



**Universidad Autónoma de Querétaro**  
**Facultad de Contaduría y Administración**

**GESTIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO FACTOR  
DE COMPETITIVIDAD EN EMPRESAS MEXICANAS DE  
LÁCTEOS FUNCIONALES**

**T E S I S**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de

**Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación**

Presenta:

**M.A. Luis Osvaldo Gutiérrez Aceves**

Dirigido por:

**Dra. Clara Escamilla Santana**

Santiago de Querétaro, Qro. A 29 de noviembre de 2019



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales  
de Información



Gestión de innovación tecnológica como factor de  
competitividad en empresas mexicanas de lácteos  
funcionales

**por**

Luis Osvaldo Gutiérrez Aceves

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0  
Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

**Clave RI:** CADCC-82191-a



**Universidad Autónoma de Querétaro**  
**Facultad de Contaduría y Administración**  
**Doctorado en Gestión Tecnológica e Innovación**

**GESTIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO FACTOR DE  
COMPETITIVIDAD EN EMPRESAS MEXICANAS DE LÁCTEOS FUNCIONALES**

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de  
**Doctor en Gestión Tecnológica e Innovación**

Presenta:

**M.A. Luis Osvaldo Gutiérrez Aceves**

Dirigido por:

**Dra. Clara Escamilla Santana**

**SINODALES**

Dra. Clara Escamilla Santana

Presidente

Dra. María de la Luz Fernández Barros

Secretario

Dra. Alejandra Elizabeth Urbiola Solís

Vocal

Dr. Enrique Leonardo Kato Vidal

Suplente

Dra. Lilia Angélica Salcedo Mendoza

Suplente

Centro Universitario, Santiago de Querétaro, Qro.

29 de noviembre de 2019

México

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta investigación está dedicada a mis amados Sara Natalia, Luca, Karen, María Elsa, Luis Enrique y Dulce Mariel, gracias por ser mi mayor soporte e inspiración, hoy y siempre.

Infinitas gracias Dios por darme vida y ponerlos en mi camino.

Agradezco a mis profesores, colegas docentes e investigadores, estudiantes, compañeros administrativos, autoridades y en general a la comunidad de la Universidad Autónoma de Querétaro por educar en la verdad y el honor.

## INDICE

<b>INDICE DE CUADROS .....</b>	<b>6</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>12</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>13</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 1. COMPETITIVIDAD EN EL SECTOR LÁCTEO MEXICANO .....</b>	<b>19</b>
1.1 RELACIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA CON LA COMPETITIVIDAD EN LA INDUSTRIA LÁCTEA.....	19
1.2 PROBLEMAS DE COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA LÁCTEA MEXICANA .....	26
1.2.1 Sistema de producción lechera y principales mercados de consumo .....	28
1.2.2 Dependencia alimentaria y tecnológica en el sector lácteo mexicano .....	31
1.2.3 Diferencias en el consumo y producción de lácteos a nivel mundial .....	32
1.2.4 Contexto internacional de innovación y tecnología en empresas lácteas .....	37
1.2.5 Volatilidad de precios internacionales y dependencia de ingredientes .....	40
1.2.6 Diferenciación por lácteos funcionales: mercadotecnia y competitividad. ....	41
1.3 CONCEPTOS SOBRE COMPETITIVIDAD, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN .....	46
1.3.1 Competitividad: conceptos principales .....	47
1.3.2 Principales factores de competitividad.....	51
1.3.3 La Tecnología como factor de competitividad.....	53
1.3.4 La innovación como factor de competitividad.....	58
<b>CAPÍTULO 2. TEORÍAS Y MÉTRICAS PRESENTES EN ESTUDIOS DE COMPETITIVIDAD.....</b>	<b>66</b>
2.1 INDICADORES PRESENTES EN ESTUDIOS SOBRE LA COMPETITIVIDAD .....	68
2.2 MODELOS PARA MEDIR LA COMPETITIVIDAD: FACTORES Y VARIABLES.....	75
2.3 INDICADORES DE INNOVACIÓN Y MADUREZ TECNOLÓGICA .....	97
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>106</b>
3.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	108
3.1.1 Pregunta de investigación .....	108
3.1.2 Objetivo general .....	109
3.1.3 Objetivos específicos.....	109
3.1.4 Preguntas de investigación.....	109
3.1.5 Hipótesis .....	110
3.2 METODOLOGÍA PARA LA PRESENTE INVESTIGACIÓN .....	110
3.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	123
3.4 APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO .....	130
3.4.1 Validación del instrumento.....	132
3.5 ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	134
<b>CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>156</b>
4.1 PRINCIPALES RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	156

4.2 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	177
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>191</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>195</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>205</b>
ANEXO 1. INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN.....	209
ANEXO 2. GRÁFICAS DE RESULTADOS.....	226
ANEXO 2. RESULTADOS DE LAS 5 EMPRESAS MÁS COMPETITIVAS.....	252

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1.1 Producción de leche en los 20 principales países productores, 1997 y 2006. Fuente: FAOSTAT, 2006, citado en Galetto, (2008)	33
1.2 Algunas diferencias en producción y consumo entre países. Fuente: Elaboración propia con cálculos aproximados de los datos en Castro et al. (2001), Galetto, (2008), Hernández y Del Valle (2001) y Secretaría de Economía (2012).	35
1.3 Clasificación de los principales países productores de leche. Fuente: Elaboración propia con datos de Castro et al. (2001).	36
1.4 15 principales empresas lácteas internacionales 1992. Fuente: Hernández Laos & Del Valle Rivera (2001).	37
2.1 Indicadores con mayor presencia en estudios sobre competitividad y su relación con las dimensiones de análisis propuestas para esta investigación. Fuente: Elaboración Propia	72
2.2 Ponderaciones de los subíndices del IGC. Fuente: Schwab (2010).	80
2.3 Factores Competitivos en PyMES derivados de la revisión de literatura de Rubio y Aragón (2008).Fuente: Rubio Bañón & Aragón Sánchez (2008)	84
2.4 Competitividad potencial de la empresa según Martínez et al (2009). Fuente: Martínez Martín, Santero Sánchez, Sánchez Henríquez, & Marcos Calvo (2009).	88
2.5 Variables explicativas de la competitividad presentes en el estudio de Martínez et al (2009).Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de Martínez et al (2009).	89
2.6 Interpretación de los grados de correlación de Pearson. Fuente: Flores Romero & González Santoyo, 2009 basado en la interpretación de Guilford de 1954.	92
2.7 Instrumento de Flores González (2009) para medir la competitividad en PyMES. Fuente: Flores Romero & González Santoyo (2009).	93

3.1	Principales variables referidas por autores en la literatura citada. Fuente: Elaboración Propia.	115
3.2	Relación de Variables e Indicadores para el diseño del instrumento. Fuente: Elaboración Propia.	118
3.3	Población de la Industria Láctea Mexicana a evaluar a diciembre 2018. Fuente: Elaboración Propia.	127
3.4	Homologación de datos. Fuente: Elaboración Propia.	133
3.5	Alfa de Cronbach aplicado al instrumento de investigación. Fuente: Elaboración Propia.	134
3.6	Tabla cruzada de “presencia de certificados de calidad” con “satisfacción de clientes”. Fuente: Elaboración Propia.	138
3.7	Dependencia de la “presencia de certificados de calidad” con “satisfacción de clientes”. Fuente: Elaboración Propia.	139
3.8	Relación variables relevantes determinadas por la significancia asintótica. Fuente: Elaboración propia con base a cálculos de SPSS y Tabla de distribución (McDaniel & Gates, 2011).	140
3.9	Ponderaciones de la presencia de certificados de calidad. Fuente: Elaboración Propia.	142
3.10	Índice potencial de competitividad de las empresas lácteas. Fuente: Elaboración Propia.	143
3.11	Agrupación de empresas por doble criterio. Fuente: Elaboración Propia.	145
3.12	Clasificación de variables de acuerdo al criterio “input – output”. Fuente: Elaboración Propia.	146
3.13	Media de variables “output” en contraste con Medias “input” ARITM. Fuente: Elaboración Propia.	148
3.14	Alfa de Cronbach de las medias “input”. Fuente: Elaboración Propia.	149
3.15	Regresión lineal con valores de clasificación de grupo (valores dummy). Fuente: Elaboración Propia.	150



3.16	Variables dicotómicas D3 y D2. Fuente: Elaboración Propia.	151
3.17	Índice potencial de competitividad predictivo ordenado por grupos. Fuente: Elaboración Propia	151
3.18	Comparación de índices potenciales de competitividad de acuerdo al método usado para su cálculo. Fuente: Elaboración Propia.	154
3.19	Comparación de los índices de competitividad a partir de Prueba T entre los distintos métodos de cálculo. Fuente: Elaboración Propia.	155
4.1	Correlaciones entre las variables independientes y la variable dependiente. Fuente: Elaboración Propia.	157
4.2	Correlaciones de las medias de esfuerzo (inputs) con el índice potencial de competitividad. Fuente: Elaboración Propia.	161
4.3	Principales características de las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración Propia.	164
4.4	Diferencia en las medias de competitividad entre grupos. Fuente: Elaboración Propia.	173
4.5	Top 10 de empresas más competitivas de México. Fuente: Elaboración propia.	173
4.6	Principales factores para incrementar la competitividad de una empresa láctea. Fuente: Elaboración propia.	175

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1.1 Embudo de la Innovación. Fuente: (Schilling, 2013).	61
2.1 Variables para la medición de la competitividad según Rojas et al (2000). Fuente: Elaboración propia con base en (Rojas, Romero, & Sepúlveda, 2000).	76
2.2 Factores que integran la competitividad según el Foro Económico Mundial Fuente: (Schwab, 2010)	78
2.3 Propuesta para la composición del índice potencial de competitividad. Fuente: Elaboración propia	96
2.4 Modelo nacional de gestión tecnológica. Fuente: Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2015).	99
2.5 Niveles de madurez tecnológica y entornos de observación. Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los conceptos de Mankins (1995).	102
3.1 Dimensiones de análisis de la competitividad. Fuente: Elaboración propia.	111
3.2 Estructura de un diseño de investigación correlacional – causal. Fuente: Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014).	114
3.3 Variables independientes y variables dependientes consideradas en el diseño de esta investigación. Fuente: Elaboración propia	117
3.4 Diferencia entre los índices de competitividad de acuerdo al método empleado para su cálculo aplicando la Prueba T. Fuente: Elaboración propia.	156
4.1 Evaluación de la presencia de certificados de calidad en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	167

4.2	Presencia actual de manuales operativos en las empresas lácteas mexicanas.	168
4.3	Nivel de capacitación presente en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	168
4.4	Problemática por rotación de personal en empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	169
4.5	Participación de las empresas lácteas mexicanas en redes de cooperación con universidades y centros de investigación. Fuente: Elaboración propia.	170
4.6	Innovación de servicio vinculado a productos de empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	170
4.7	Incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en procesos de empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	171
4.8	Nivel de automatización en la tecnología productiva de las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	171
4.9	Porcentaje de lácteos funcionales presente en el portafolio de productos de las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	172
4.10	Oferta de productos especiales para nichos de mercado diferenciados (ej. productos para diabéticos) en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	172
4.11	Frecuencia en que se registran patentes, innovaciones o cambios tecnológicos en las empresas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	178
4.12	Principales obstáculos para innovar. Fuente: Elaboración propia.	179
4.13	Nivel educativo del personal de I+D en las empresas lácteas	180

	mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	
4.14	Frecuencia de lanzamiento de productos innovadores en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	181
4.15	Esfuerzo de actividades I+D en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	182
4.16	Oferta de productos especializados (ej. productos para diabéticos) presente en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	183
4.17	Porcentaje del presupuesto destinado a Investigación y Desarrollo en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.	185
4.18	Frecuencia de uso de tecnologías productivas en la industria láctea mexicana. Fuente: Elaboración propia.	186
4.19	Porcentaje de producción dedicado a la exportación. Fuente: Elaboración propia.	187
4.20	Canales de distribución más utilizados por las empresas lácteas. Fuente: Elaboración propia.	189
4.21	Principales estrategias de promoción utilizadas en la industria láctea mexicana. Fuente: Elaboración propia.	190

## RESUMEN

Una de las preocupaciones principales para las empresas lácteas mexicanas es conocer la relevancia de los factores que determinan la competitividad con el objetivo de tomar medidas tendientes a resolver los problemas del bajo desempeño del sector, el cual ha sido documentado en las últimas décadas causado por una curva de abasto insuficiente, la dependencia a la importación de ingredientes sujetos a una alta fluctuación internacional, un enfoque productivo hacia los productos genéricos y una acérrima competencia por precios.

Para apoyar en la resolución de estos problemas, el presente trabajo se enfocó en determinar de forma certera los principales factores que integran o favorecen la competitividad de las empresas, referenciando la gran importancia de la innovación tecnológica, los procesos administrativos, la gestión de recursos humanos y la mercadotecnia en el logro de un desempeño competitivo favorable, a través de la revisión extensa de literatura relacionada y del uso de una metodología de investigación basada en las principales teorías generadas en el estudio de este importante indicador de desempeño económico.

A partir de un estudio aplicado a 20 compañías lácteas a nivel nacional, se pudieron identificar 3 tipos de empresas con distintos niveles de desempeño, determinadas por la configuración de una serie de 51 indicadores que mostraron las principales diferencias en su conformación y permitieron determinar los principales indicadores que tienen mayor incidencia en la competitividad de las empresas, obteniendo resultados importantes que permitirán resolver los problemas que aquejan al sector lácteo mexicano.

**Palabras Clave:** gestión tecnológica, innovación, competitividad, lácteos funcionales.

## SUMMARY

One of the main concerns for Mexican dairy companies is to know the relevance of factors that determine their competitiveness in order to take measures aimed at solving the problems of low performance of the sector, which has been documented in the latest decades, caused by an insufficient supply curve, dependence on imported ingredients linked to high international fluctuation, a productive approach to generic products and a staunch price competition.

To support the resolution of these problems, the present work focused on determining, in an accurate way, the main factors that integrate or favor the competitiveness of dairy companies, referencing the great importance of technological innovation, administrative processes, human resources management and marketing in achieving favorable competitive performance, through an extensive review of related literature and the application of a research methodology based on the main theories generated through the study of this important indicator of economic performance.

From a study applied to 20 dairy companies nationwide, 3 different kinds of companies with different levels of performance were identified, according to a 51 indicators configuration that showed the main differences in their conformation and allowed to determine the main indicators that have a greater impact on enterprise's competitiveness, obtaining important results which could solve those problems that afflict the Mexican dairy sector.

**Keywords:** technological management, innovation, competitiveness, functional dairy.

## INTRODUCCIÓN

A través de los años, México se ha convertido en un país deficitario en la producción de leche, no obstante la importancia que la industria láctea representa para la economía nacional, éste déficit llega incluso a constituir una diferencia del 92% del valor comercial entre las importaciones y las exportaciones del sector (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2008), además de convertirse en el mayor país importador de leche en polvo del mundo, llegando a importar hasta el 35% del consumo nacional aparente (Castro López, Sánchez Rodríguez, Iruegas Evaristo, & Saucedo Lugo, 2001).

Pese a ser considerado el décimo cuarto país productor de leche y sus derivados en el año 2011 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2011), la carestía progresiva de la producción lechera mexicana que se observa desde hace algunos años, provocó que los productores de derivados lácteos se vieran atraídos por la importación de proteínas e ingredientes extensores a un precio bajo, para producir productos de consumo final con un bajo costo y un margen de utilidad amplio (Hernández y Del Valle 2000; Castro et al., 2001; Fuentes y Soto 2006; y Valencia 2008). Esta práctica generalizada indujo la modificación de la infraestructura de producción, incrementando así la elaboración de productos análogos (esto es, producidos con ingredientes vegetales, derivados de leche, distintos a la leche o sintéticos) lo cual resultó en un menor uso de leche fluida nacional y por ende en una profundización de la reducción de la producción lechera, constituyéndose, entre otros, en uno de los principales limitantes para la competitividad del sector lácteo nacional.

Así mismo, las constantes fluctuaciones en los excedentes lecheros internacionales, por ejemplo, el incremento productivo de países como China, el cual presentó un aumento en la producción lechera del 408.5% entre 1997 y 2006, a comparación de un incipiente 23.9% de México de acuerdo a FAOSTAT (citado en Galetto, 2008); el incremento de consumo en mercados emergentes, tal como en países

antiguamente no consumidores como la India o China, los cuales han incrementado su demanda exponencialmente; el aumento de cultivos para generar biocombustible, la devastación agrícola provocada por el calentamiento global o la especulación en el mercado de alimentos (Oenema & Goedhart, 2008), forman todos un conjunto de factores internacionales que generan una influencia muy importante sobre la volatilidad de los precios de la leche y sus derivados, lo que incrementó la dependencia de industriales y ganaderos mexicanos a los vaivenes de la producción mundial lechera.

Las reglamentaciones en diversos países donde existen esquemas de producción protegida en los que se favorece a los productores lecheros con altísimos subsidios, algunos de hasta 85% como en el caso de Japón (Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001), así como las políticas de incentivos fiscales para fomentar exportaciones, o los esquemas de mantenimiento de precios que llegan a influir entre el 62% y el 85% del precio internacional de la leche en polvo (Fuentes Castro & Soto Romero, 2005), generan también una carestía de ingredientes extensores y proteínas lácteas susceptibles de ser importadas en México, lo que ocasionó que en las últimas décadas la posibilidad de importación de sustitutos, como la leche en polvo descremada, fuera prácticamente exclusivo de las grandes compañías, lo cual influyó a los productores independientes hacia un enfoque de manufactura de productos genéricos, sin ningún valor agregado para el consumidor, que incidió en un magro crecimiento de las actividades del el sector productivo, una saturación del mercado por la falta de opciones para el consumidor final y una merma en la calidad de los productos, mismos que de forma general inciden actualmente en la baja competitividad de las empresas lácteas del país.

En ese sentido, debido a que los productores se enfocaron principalmente a sobrellevar la insuficiente producción nacional y las fluctuaciones en los precios internacionales de leche, se enfocaron en mejorar sus costos de producción a través de la importación de leche en polvo, proteínas y extensores, generando productos cuyo contenido de leche se veía disminuido, con menores aportes nutricionales y sin considerar las necesidades reales de la población consumidora, quienes comenzaron a resentir la merma en la calidad, en una constante comercialización de productos genéricos, idénticos entre sí,



sin ningún valor agregado, más allá de minúsculas diferencias genéricas en cuanto a marca, precio o envoltura.

A partir de ese momento, al observar que México muestra una amplia dependencia alimentaria hacia el extranjero, como lo manifiestan las principales importaciones de alimentos donde destacan el 28% de cárnicos, 27% de cereales, el 21% de semillas y el 12% de lácteos y huevo, además de demostrar un importante déficit en la balanza comercial agropecuaria y agroindustrial, que representaron importaciones por 15.5 mil millones de dólares en el año 2006 contra 13.5 mil millones de dólares en exportaciones en el mismo periodo, de acuerdo a la Secretaría de Economía (citado en Secretaría de Desarrollo Económico de Nuevo León, 2007), se detectó que, entre otros factores como los anteriormente expuestos, puede existir una posible relación entre la disminución progresiva de la capacidad productiva del sector lácteo nacional y la falta de generación de productos diferenciados en el mercado de derivados de leche, lo cual no sólo demuestre una ineficiencia plausible desde los indicadores económicos, sino que también puede tener repercusiones en el crecimiento de la industria e incluso afectar la calidad de vida de la población consumidora.

Este bajo crecimiento del sector lechero, en el contexto de convergencia entre la comercialización de productos genéricos y una baja competitividad de las empresas lácteas, cobra importancia además por las posibles consecuencias de salud en los consumidores resultantes de la merma en la calidad de los productos derivados de la leche, debido al uso de aditivos e ingredientes extensores de forma generalizada en la producción de lácteos genéricos, ya que en la actualidad se han encontrado relaciones importantes entre la modificación de alimentos procesados con el padecimiento de diversas enfermedades crónico degenerativas en sus consumidores, como dan cuenta algunas investigaciones que ligan patologías que se presentan comúnmente en la actualidad como lo son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer de colon, los altos índices de obesidad, la diabetes, etc. las cuales se encuentran ligadas en su origen a los estilos de consumo de los individuos que las padecen (Serrano, Sastre, & Cobo, 2005). De la misma forma, los altos índices de obesidad que se observan en los indicadores mexicanos al respecto, muestran la

importancia de combatir deficiencias alimentarias, como lo muestran cifras como el 33.2% de prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en población infantil de entre 5 y 11 años de edad o del 72.5% en consumidores mayores de 20 años, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Hernández Ávila, y otros, 2016)

Tomando lo anterior en consideración, después de un análisis sobre los factores que inciden actualmente en la competitividad del sector lácteo mexicano a través de los últimos años y las consecuencias económicas, sociales y de salud relacionadas con la pérdida de la calidad en uno de los factores de competitividad ligado a la producción de derivados lácteos genéricos, se consideró con varios especialistas la posibilidad de que, la adición de funcionalidad a los lácteos como una innovación específica en el sector, derivada del desarrollo de alimentos funcionales de recién aparición en la esfera científica presente, agregaran una posibilidad a la mejora de la competitividad en el sector a través de la diferenciación, lo cual no se había estudiado bajo el enfoque comercial del sector lechero, ni se encontraba referenciado en la bibliografía existente sobre lácteos funcionales hasta ese momento.

De esta forma se desarrolló una investigación documental sobre el sector lácteo mexicano y sus factores determinantes entre el año 2008 y 2013, la cual incluyó un análisis sobre la situación de la industria láctea a nivel nacional e internacional y las principales fuerzas que determinan la competencia de las compañías regionales de producción de derivados lácteos regionales, en comparación de los grandes conglomerados nacionales y transnacionales, lo que generó como resultado el “Modelo de comercialización para la producción de lácteos funcionales como factor de competitividad en las empresas queretanas” (Gutiérrez Aceves, 2014), un modelo comercial que incluye la producción de derivados lácteos de consumo final enfocados a mercados especializados o “lácteos funcionales” como un factor de diferenciación, cuyo mercado se identifica en áreas como: consumidores intolerantes a la lactosa, diabéticos, hipertensos, adultos mayores, etc., que brinda la posibilidad a los productores regionales de generar una mayor competitividad en el sector, inicialmente en el estado de Querétaro, México.

Sin embargo, pese a establecer en este primer acercamiento metodológico una base importante para comprender la problemática que priva en la industria láctea mexicana y la importancia de la diversificación como un factor detonante de la competitividad en el sector a través de la comercialización de productos “lácteos funcionales”, no se ha logrado determinar a profundidad los diversos niveles en los que se encuentran correlacionados los factores que determinan la competitividad de la industria láctea, destacando principalmente la innovación y la tecnología, y cómo es que la interacción de los mismos generan indicadores de desempeño que puedan ser utilizados para la integración de índices de competitividad que permitan enfocar los esfuerzos operativos, la investigación, la vinculación académica y la inversión de capitales de forma eficiente y con el objetivo de aplicarlos en el crecimiento y evolución del sector lácteo mexicano.

Con tal antecedente, esta investigación tiene como propósito observar las variables en un grupo de empresas lácteas queretanas, las cuales apliquen elementos de gestión de la innovación tecnológica en lácteos funcionales en comparación de aquellas empresas que se mantienen aplicando un modelo comercial tradicional, basado en la minimización de costos, el uso de extensores y la fabricación de lácteos genéricos, con el objetivo de identificar aquellas que inciden en una mayor competitividad. De esta forma se pretende comprender qué implicaciones tiene la gestión de la innovación tecnológica en el desarrollo de lácteos funcionales, en la capacidad comercial y la productividad del sector lácteo, tomando como referencia para determinar los factores de la competitividad, la teoría de la ventaja competitiva de Michael Porter, en la cual la innovación se identifica como un medio para el logro de la diferenciación y el logro de tecnología, ambos factores determinantes de la competitividad.

## **CAPÍTULO 1. COMPETITIVIDAD EN EL SECTOR LÁCTEO MEXICANO**

### **1.1 Relación de la innovación tecnológica con la competitividad en la industria láctea**

Actualmente, los criterios para definir la competitividad se muestran muy variados entre los diversos trabajos existentes que relacionan el tema, incluso, ubicar los determinantes de este concepto en un sector en específico resulta ser sumamente complejo, ya que dependen de múltiples enfoques para estudiarlos y diferentes modelos para medirlos. No obstante, pese a que en el transcurso del presente trabajo se abordará a profundidad la conceptualización de la competitividad y sus componentes principales, es importante partir sobre algunas definiciones iniciales para dar pauta a comprender las relaciones básicas que se manifiestan de forma general entre la competitividad y un par de sus variados factores que se presumen tienen cierta influencia en su determinación, especialmente la innovación y la tecnología.

Aunque más adelante se presente un análisis profundo para conceptualizar el término competitividad, es necesario iniciar con una definición general del mismo que pueda brindar un marco de referencia a los lectores sobre su relación básica con factores como la innovación y la tecnología, así que para este efecto se retomará una pequeña parte del concepto de “competitividad sistémica” que refiere Esser, Hillebrand, Messner & Meyer-Stamer (1996) del cual se rescata la posibilidad de sintetizar de manera introductoria la competitividad como una interacción de diferentes factores que permiten a una industria competir bajo criterios de eficiencia para desarrollar productos nuevos a través de la transferencia tecnológica.

De acuerdo a lo anterior y considerando que más adelante se profundizará en el estudio de los múltiples componentes de la competitividad, al ubicar la tecnología y la innovación como parte de los factores determinantes de la misma, es factible conceptualizarlos también de forma introductoria, con el objetivo de contar con referencias

básicas que permitan la comprensión de los análisis que se desarrollen en el transcurso de este estudio, de esta forma, es posible sintetizar el pensamiento de algunos autores (Martín & Valdés, 2003; Abello Llanos, 2004; Malaver & Vargas, 2006) para indicar de forma general que la innovación tecnológica se entiende como un conjunto de procesos o productos que son implementados o comercializados de forma exitosa con características tecnológicas nuevas y relevantes, la cual es indispensable para la competitividad de empresas y naciones.

De esta forma, para relacionar la competitividad del sector lácteo mexicano con ciertos componentes de innovación tecnológica, se ubican algunos elementos en la literatura relacionada a este tema como parte del estado del arte, generando una conceptualización importante de los conocimientos indispensables para diseñar la presente investigación, congregando algunos de los trabajos más recientes sobre competitividad en el sector lácteo, principalmente en las industrias latinoamericanas que comparten características de producción con México.

Para iniciar, es importante mencionar algunos de los acercamientos al estudio de la competitividad en la industria lechera más recientes, antes de comenzar a particularizar el objeto de análisis de este trabajo, ya que hoy en día es muy común observar coincidencias entre el estudio de la competitividad y la productividad a partir del diseño de investigaciones que buscan ubicar la interacción entre los factores que los determinan, pese a que más adelante se entenderá que no son términos sinónimos. Por ejemplo, un estudio realizado en el norte de Antioquía, Colombia, enfocado a los indicadores de desempeño relacionados a la relación costo – precio – utilidad en la industria lechera, presenta un acercamiento a la medición de la competitividad de la producción lechera a través del análisis de información financiera, costos, utilidades y retorno de inversión, los cuales son determinantes de la productividad, en cuyos resultados resalta el punto de equilibrio que deben alcanzar los productores de leche, equivalente a 8.1 litros cada día por cada vaca para que los ingresos igualen los costos, siendo el promedio de producción lechero en la zona de 16.46 litros por vaca diarios (Barrios Hernández & Olivera Ángel, 2013). Este estudio presenta información importante sobre el uso de indicadores financieros para evaluar la

productividad lechera colombiana y su eficiencia, sin embargo no aclara la relación de incidencia de la innovación o la tecnología para el cálculo de la competitividad.

Otro estudio que relaciona la competitividad del sector lechero en México con el comportamiento de indicadores financieros de productividad mide el cálculo del valor agregado y la relación costo-beneficio, utilizando indicadores como relación beneficio costo bruto, el valor agregado, la productividad del personal ocupado, la productividad del capital o del activo fijo productivo, así como el valor agregado del hato ganadero, incluyendo criterios de competitividad como la calidad, las características del producto o el precio (Carranza Trinidad, y otros, 2007), sin embargo, nuevamente no se aprecian indicadores de desempeño que relacionen la innovación tecnológica como determinante de la competitividad en el sector.

Algunos estudios más, muestran alternativas para medir la competitividad del sector lechero en Argentina a través de medidas de desempeño competitivo, potencial competitivo, comercio internacional y de estrategia empresarial, ubicando factores como el desempeño económico, la estructura de mercado, la propiedad de las empresas, el desempeño de comercio exterior e incluyen también la innovación, a través de indicadores de rentabilidad, concentración industrial, usos de la leche, productividad, participación de exportaciones y gasto en I+D (Galletto, 2016). Unos más, como el análisis de factores internos de competitividad en las empresas lácteas del Cesar, Colombia, comienzan a ubicar factores relacionados con la capacidad tecnológica y productiva, la calidad de los recursos humanos, el conocimiento y adaptabilidad al mercado, las relaciones adecuadas con clientes y abastecedores, etc. a través de los cuales los autores aprecian indican que la capacidad tecnológica y productiva tiene gran relevancia al permitir la fabricación de productos de excelente calidad (Parody Mindiola, Jiménez Cepeda, & Montero Pulgarín, 2016).

Se identifican también los esfuerzos europeos por comprender la competitividad en el sector lácteo, como en el caso de Jansik, Irz, & Kuosmanen (2014), quienes llevaron a cabo un estudio para medir la competitividad de las cadenas productivas del Norte de

Europa, en el que ubicaron el desempeño de los indicadores de producción lechera en países como Alemania, Dinamarca, Suecia, Finlandia, Estonia, Lاتفيا, Lituania y Polonia para ubicar factores productivos, de comercio exterior, crecimiento en mercados internacionales y el nivel de innovación presente en dicha industria, donde existen importantes participaciones de industrias cooperativas. En este sentido se evaluaron factores de competitividad como el desempeño económico, estructuras de mercado, estructuras de propiedad, productividad, desempeño en comercio internacional, crecimiento e innovación.

Uno de los trabajos que muestra mayor relevancia a la hora de relacionar la tecnología como un factor de competitividad prioritario se muestra en el Acuerdo de Competitividad de la cadena láctea Colombiana, el cual incluye dentro de sus ejes estratégicos la modernización tecnológica e integración, a través de la generación de recursos permanentes para la investigación de fondos públicos y privados, además de la creación de un centro especializado para la investigación de la cadena productiva de lácteos, lograr un incremento de capacidad de refrigeración e higiene y mejorar el nivel educativo de los trabajadores. Otros ejes relevantes son la formalización de la cadena productiva, mejorar el sistema de precios y calidad, el desarrollo de conglomerados, la promoción del consumo, el desarrollo de mercados externos y el fortalecimiento institucional dentro de una política nacional de competitividad (Consejo Nacional Lácteo, 2010).

Otro trabajo importante para establecer la importancia de los indicadores que describen la competitividad en la industria láctea Europea es el estudio de Competitividad e Innovación de la industria Láctea de la Unión Europea presentado por Wijnands, Bremmers, van der Meulen, & Poppe (2010) en el que se conforman indicadores de desempeño que miden la competitividad de los países integrantes del bloque cuantificando variables de crecimiento sobre el valor agregado de la industria, el crecimiento de exportaciones, la participación de exportaciones, el crecimiento de la productividad de la fuerza laboral y el crecimiento del dinamismo industrial. Estos indicadores son comparados con indicadores de productores líderes en el mercado internacional, como Estados Unidos,

Australia, Brasil y Canadá. Este estudio también relaciona la importancia de la innovación de producto, proceso, mercadológica, organizacional y de materiales; así como las dinámicas de negocio (retornos de inversión de empresas y otros indicadores financieros) lo cual será importante en un futuro para establecer relaciones causales en la evaluación de competitividad láctea propuesta en el presente trabajo.

Así mismo, se muestra en otras investigaciones la importancia de los factores internos para explicar el éxito empresarial, como la que generan Manrique López & Vargas Rojas (2017) en la que agrupan los factores internos de competitividad en dos categorías, la de recursos tangibles, en los que incluyen recursos financieros y recursos tecnológicos, y la categoría de recursos intangibles, en la que agrupan la gestión de la identidad corporativa, gestión de la innovación, gestión del proceso creativo, gestión del conocimiento, gestión de mercados, capacidades directivas, gestión del talento humano y gestión estratégica. En esta investigación realizada en empresas lácteas se observa la importancia del diseño tanto en producto, comunicación y entorno, a través del cual se logran resolver problemas de competitividad sin afectar la dinámica y orientación estratégica de la empresa. Otro punto importante de esta investigación es la mención sobre los bajos niveles de diferenciación de los productos lácteos, al decir que terminan comportándose como genéricos, lo que incrementa la competencia y facilita la entrada de nuevos productores, generando rezagos en la mejora de calidad o la diversificación de productos, por lo que no se logra potencializar los factores competitivos (Manrique López & Vargas Rojas, 2017). Este punto es muy importante pues justifica además un enfoque en la diferenciación, el cual se verá más adelante como parte del marco teórico de referencia para abordar la ventaja competitiva de acuerdo a la teoría de Porter, incluyéndolo como factor decisivo en la conformación de la competitividad como parte de la propuesta de análisis de la presente investigación.

Tomando en cuenta lo anterior, algunos estudios muestran cómo la falta de diferenciación afecta la competitividad en el sector lácteo, estableciendo la relevancia de revisar el tema en relación a la innovación, para lo cual se puede destacar el análisis del sistema de innovación del sector lácteo en Perú, donde se observan los principales ejes



innovadores que generan los actores que conforman la cadena productiva para agregar valor a la producción, en los que se destaca la innovación comercial de segmentación de mercados, la innovación tecnológica y la transferencia de tecnología sanitaria en empresas grandes; la innovación de productos diferenciados y mejoras tecnológicas de pasteurización en empresas medianas; y las innovaciones tecnológicas de producto regional además de la mejora de manejo ganadero en las procesadoras pequeñas o artesanales (Fano Rodríguez, Quintana Vasallo, & Torres Roque, 2008). Así mismo, en el marco de la medición de la investigación de patrones de innovación en la industria láctea, se encuentra también el trabajo de Castellano & Goizueta (2013), quienes generan una metodología tendiente a evaluar los patrones de innovación en empresas lácteas argentinas para analizar las estrategias tecnológicas de la industria, como la gestión de actividades de investigación, desarrollo e innovación y la presencia de innovación en productos.

La innovación tecnológica en el sistema lácteo mexicano se atiende en la obra que presenta Del Valle Rivera (2000), en la cual se observan los aportes metodológicos que se concentran en la innovación tecnológica del sector agroindustrial de alimentos desde la perspectiva de la teoría evolutiva del cambio tecnológico de Jorge Katz y la ventaja competitiva de Michael Porter, enfocándose en las modalidades de innovación tecnológica en las articulaciones agroindustriales de tres regiones lecheras mexicanas: La Laguna, Los Altos y La Fraylesca, observando la difusión de tecnologías de manejo de ganado, técnicas de pasteurización e higienización, así como la transferencia tecnológicas desde el extranjero (Del Valle Rivera, 2000).

Desde el enfoque internacional, la innovación en el mercado lácteo se ha registrado principalmente a través del registro de indicadores como la actividad de patentamiento, el impacto industrial del registro de las patentes y la variabilidad tecnológica como lo recogen Silva Rubio, Bermúdez Huertas, & Betancourt Ortiz (2013) en su trabajo de integración sobre la información de más de 30 oficinas de patentes a nivel mundial, incluyendo Alemania, EUA, China, Japón, Francia, Suiza y algunos países de latinoamérica, sobre las innovaciones principales de productos lácteos, específicamente sobre tecnologías de la leche relacionadas a los cultivos microbiológicos, la fermentación,

el secado y el emulsionado de grasa, así como aplicaciones tecnológicas posteriores medicinales, cosméticas, en el uso de microorganismos, sustitutos o análogos lácteos, leche en polvo, fermentos lácteos, quesos y grasas entre otros. Aquí se destacan 561 solicitudes de patentes relacionadas con productos funcionales, medicinales y cosméticos, principalmente por empresas como Nestlé (Suiza), Abbott Lab. (EUA), Burcon Nutrascience (Canadá), Gervais Danone S.A. (Francia) y Nutricia N.V. (Holanda), entre los que destacan por su alcance internacional, su variabilidad tecnológica y su impacto industrial, así como innovaciones en prebióticos y estimulantes del sistema inmune infantil (Silva Rubio, Bermúdez Huertas, & Betancourt Ortiz, 2013).

La importancia de la relación entre las políticas de fomento a la innovación en lácteos se puede apreciar en la forma en que destacan los principales países que tienen actividad de patentamiento relacionados con lácteos, entre los que destacan en los primeros 5 lugares China, EUA, Japón, Suiza y Francia, los cuales coinciden con las empresas líderes en registro de patentes como Nestlé, de origen suizo, con 138 solicitudes, las japonesas Meiji Co. Ltd. Con 74 solicitudes o Morinaga Milk Industri Co. Ltd. con 46 solicitudes de patente y las empresas chinas Mongolia Yili Ind. Group y Qinlao Wan con 63 y 60 solicitudes respectivamente, así como la importancia de investigación que llevan a cabo instituciones educativas como la Northeast Agricultural University de origen chino, que registra 9 solicitudes de patente, la Universidad Autónoma de Barcelona, España, con siete registros y la Universidad de Guizhou, que también registró 7 registros (Silva Rubio, Bermúdez Huertas, & Betancourt Ortiz, 2013).

En cuanto a la relación existente entre la competitividad de las empresas lácteas y la gestión de la innovación tecnológica, se pueden observar en general que existen muy pocos trabajos que relacionan la producción diferenciada de lácteos funcionales con la competitividad del sector lácteo, entre los que se encuentra la propuesta de acción de la Agenda de Innovación 2010 -2020 Chilena, la cual plantea el desarrollo de ventajas competitivas orientadas a la elaboración de productos de alto valor agregado, particularmente en alimentos funcionales, nutracéuticos y orgánicos, que respondan a las tendencias de calidad, sanidad y funcionalidad, recomendando incluso la puesta en marcha

de un programa tecnológico de innovación para el desarrollo de alimentos funcionales, mediante la implementación de capacidades (infraestructura, equipamiento y tecnologías) para el pilotaje y escalamiento de procesos y productos (Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad, 2010).

En el caso mexicano, existe una recopilación importante de las principales tendencias en el desarrollo de innovación en lácteos funcionales la cual muestra desarrollos innovadores como el uso de péptidos bioactivos de fuentes vegetales como ingrediente para alimentos funcionales, el uso de tecnologías no térmicas en el procesamiento de leche y derivados, la evaluación de hidrocoloides de goma de Flaboyán y leguminosas para su aplicación como ingredientes funcionales y algunos desarrollos de queso petit-suisse con prebióticos (Ramírez Ortiz, 2015).

## **1.2 Problemas de competitividad de la industria láctea mexicana**

Para comprender la relevancia de la competitividad en el sector lácteo mexicano es indispensable conocer que ésta se encuentra acotada a diferentes perspectivas de análisis, las cuales se pueden apreciar en el ámbito social, económico, político, tecnológico, mercadológico, administrativo e incluso cultural, por lo que es importante comprender la contextualización de este concepto en una industria determinada por diferentes variables macroambientales con influencia en su composición y desde las cuales se pueden observar diversos impactos en muy distintas áreas, desde un posible incremento del desarrollo económico nacional hasta la prevención o solución a ciertos temas de salud pública.

A partir de varios estudios (Castro López, Sánchez Rodríguez, Iruegas Evaristo, & Saucedo Lugo, 2001; Fuentes Castro & Soto Romero, 2005; Gutiérrez Aceves, 2014; Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001; López Islas, 2008; Oenema & Goedhart, 2008 y Valencia, 2005) se considera actualmente que la inestabilidad de la producción nacional de leche, la carestía de productos extensores extranjeros, el acaparamiento de los grandes conglomerados y la presión de las cadenas de supermercados, han ocasionado que varios productores lácteos mexicanos lleguen a la quiebra financiera o adviertan minimizadas sus

utilidades, e incluso se vean orillados al uso de sustitutos para la fabricación de productos de menor calidad (o franca adulteración) para subsistir, lo que a la postre genera un mercado viciado en el cual la competencia por precio nulifica el crecimiento de ésta industria y merma la competitividad de la misma, nacional e internacionalmente, llegando a generar incluso problemas sanitarios que en un futuro podrían derivar en un incremento del gasto social, como es el caso de los grandes problemas de salud contemporáneos como la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardiovasculares.

Debido a esto, se expone una necesidad académica por estudiar la posibilidad de que mediante la gestión de la innovación tecnológica en lácteos funcionales, ya sea en los procesos productivos, administrativos o comerciales, se pueda lograr un incremento en la competitividad de las empresas productoras de derivados lácteos, lo cual logre en el ámbito social una mejora comunitaria al contrarrestar la tendencia al uso de sustitutos, a la producción genérica o a la adulteración, y permita de este modo un crecimiento sustentable de la industria láctea. Para ello, se toma como base para la realización de la presente investigación, la suposición de que es posible impulsar la industria láctea mexicana a través de la gestión de la innovación tecnológica en la producción de lácteos funcionales como elementos de diferenciación, la cual de acuerdo a la teoría de la ventaja competitiva de Michael Porter es parte de las estrategias genéricas para un desempeño competitivo: liderazgo en costos, diferenciación y concentración, por tanto sería de utilidad para observar posibles relaciones positivas de factores como recursos humanos, proceso administrativo, enfoque mercadológico, innovación y tecnología, con el incremento de la competitividad en el sector lácteo mexicano.

Se supone además, que el factor de diferenciación para el logro de la ventaja competitiva en los productos lácteos responde así mismo a las exigencias del mercado, donde se encuentran consumidores cada vez más informados, los cuales requieren alimentos diferenciados, que aporten una ventaja de funcionalidad, tal como lo establecen las tendencias de consumo registradas por Fernández, Puig, Terrón, & Vinyals (2005) en las que predomina un menor tiempo disponible para comprar y preparar alimentos, el interés por productos naturales, dietéticos, enriquecidos, donde se presenta un nicho de

interés importante para los productos que ofertan una ventaja en el cuidado de la salud, que sean funcionales o con ingredientes orgánicos (p.23) y por tanto justifica el posible interés de un 72.5% de la población mexicana con sobrepeso y obesidad (Hernández Ávila, y otros, 2016) a favor de los lácteos funcionales y sus características nutritivas, lo cual podría implicar una mayor posibilidad competitiva para el sector lácteo mexicano por la vía de la manufactura de productos diferenciados, que permita atender las exigencias de una sociedad donde la prevalencia de enfermedades crónico degenerativas relacionadas con la obesidad se encuentra en aumento.

En este sentido se debe comenzar por ubicar la problemática del sector lácteo mexicano a través de la cual se pretende generar una alternativa de solución a la baja competitividad del mismo, por lo que es indispensable conocer los antecedentes y la situación actual de la industria lechera para posteriormente generar un marco teórico que permita desarrollar los objetivos que se presenten más adelante en la esta investigación. Para ello se debe comenzar por conocer cuáles son las generalidades que establecen el contexto del problema y los principales actores que lo determinan, así como el ámbito de pertinencia y la delimitación sectorial del mismo.

### **1.2.1 Sistema de producción lechera y principales mercados de consumo**

Como se menciona en párrafos anteriores, para abordar el problema de la competitividad de la industria láctea mexicana se debe comprender que éste se encuentra acotado por diversos ámbitos, por lo que es importante conocer las diferentes aristas que lo componen, iniciando por la conformación de su sistema productivo, el cual está conformado por tres tipos: el intensivo, el familiar y el tropical, cobrando mayor relevancia las operaciones del sistema intensivo ya que es donde se establecerá el enfoque del presente estudio sobre competitividad e innovación tecnológica.

Castro et al (2001) y Hernández & Del Valle (2001) mencionan que el sistema de explotación intensivo de ganado en México genera el 61% de la producción de leche

fluida nacional, el cual se compone de ganado principalmente de raza Holstein con un rendimiento promedio de hasta 6.5 litros por lactancia. Pese a estar integrado solamente por el 12% del hato ganadero en el país, en el sistema intensivo se ubican la mayor parte de bienes de capital, grandes consumos de forraje y granos, un gran volumen de producción basado en procesos de ordeña mecanizados dentro de instalaciones especializadas estabuladas, con equipo de enfriamiento, control sanitario y médico, recursos humanos capacitados, transporte, inseminación artificial, financiamiento, etc. Su localización se encuentra principalmente en las cuencas de La Laguna, Coah. (25%), Los Altos, Jal., Aguascalientes y sur de Zacatecas (20%), Chihuahua (11%), Guanajuato (9%), Puebla, Jalisco, Edo. De México, Hidalgo, Querétaro, y norte de Baja California (35%), donde se encuentran industrias procesadoras y pasteurizadoras como LALA, ALPURA, Sello Rojo, Evamex, entre otras.

La producción derivada del sistema de producción intensivo regularmente se comercializa en dos mercados, el industrial y el de consumo final. El primero se caracteriza por el suministro de materia prima para la transformación en insumos para la industria de alimentos y para la generación de derivados, el cual no solo depende de la producción nacional sino que debe complementarse a través de la importación, lo cual puede suponer de inicio un problema de competitividad ya que genera dependencia alimenticia y con esto una menor productividad de las empresas nacionales. En el segundo mercado, de consumo final, constituido por la venta al mayoreo de derivados genéricos en centrales de abasto, misceláneas, estanquillos, mercados, supermercados y tiendas de conveniencia (Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001), se centra la importancia del interés en la comercialización de productos lácteos funcionales que representen a través de la innovación y la incorporación de tecnología un factor de diferenciación para el logro de la ventaja competitiva, motivo del presente estudio.

Es a través del mercado de consumo final que los productos lácteos llegan a los hogares mexicanos, los cuales conforman uno de los componentes principales de la dieta de la población en sus diversas presentaciones y dan como resultado un consumo nacional diario aproximado de 45 millones de litros de leche, lo cual podría considerarse como una

cifra que muestra una importante productividad del sector, sin embargo al contrastar estos datos con la producción nacional diaria aproximada de 30 millones de litros de leche en (NOTIMEX, 2009) permite observar un déficit de 15 millones de litros diarios, lo cual lleva a México a ser considerado como el principal país importador de leche en polvo descremada (LEPD) desde hace varios años (Ángeles Montiel, Mora Flores, Martínez Damián, & García Mata, 2004), lo cual supone otro problema de competitividad en la industria láctea relacionada con la dependencia de los ingredientes extranjeros, razón importante para conocer además los sistemas de industrialización de leche de consumo final donde se encuentran las principales empresas pasteurizadoras nacionales, entre las que destaca una participación de mercado del 20.3% por Evamex, LALA con un 17.8%, Alpura en 15.5%, Sello Rojo 9.6%, San Marcos (8.1%), entre otras (PROFECO, 1996), que muestran una concentración productiva mayor al 70% en solo 5 empresas, lo cual pone en evidencia una dinámica poco competitiva en el sector.

Desde la perspectiva de las industrias con mayor producción lechera se pueden ubicar otros problemas posiblemente vinculado con la baja competitividad del sector, relacionados con la tecnología y la política de control de precios, tal como lo destaca Hernández & Del Valle (2001) quienes indican que dichos problemas derivan de los costos que impactan al envasado, maquinaria y equipo, los cuales en su mayoría son importados, así como la dependencia de derivados extranjeros, como leche condensada, evaporada y en polvo, siendo la última un detonante importante de alta dependencia al ser un ingrediente básico en la fabricación de una gran diversidad de alimentos de consumo final, lo que genera un problema importante de casi nula competitividad en la manufactura nacional de leche deshidratada, pues compañías multinacionales como Nestlé producen cerca del 97% de leche en polvo entera y descremada, además de acaparar cerca del 60% de la participación de mercado en leches maternizadas, siendo en ambos casos segmentos donde se generan procesos con un alto grado de tecnología de automatización.

### 1.2.2 Dependencia alimentaria y tecnológica en el sector lácteo mexicano

Aunado a esto, la competitividad industrial láctea se ve afectada también en el caso de los productos derivados de consumo final como el queso, crema, mantequilla, yogurt o helados, pues aunque su comercialización muestra un mayor dinamismo al encontrarse en un mercado libre de control de precios, se sujeta también a una mayor cantidad de importaciones para lograr ofrecer precios más atractivos a los consumidores. No obstante la existencia de más de un millar de empresas que fabrican derivados lácteos de este tipo (la mayoría prácticamente artesanales), la mayor parte de la producción en México es aportada por empresas trasnacionales como Chambourcy, Kraft, Chipilo, Sigma, Nochebuena y Caperucita, los cuales usan tecnología y leche en polvo descremada (LPD) importados, adquiriendo leche fluida nacionalmente con pequeños productores (Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001), lo cual incrementa la dependencia alimenticia hacia el extranjero. Así mismo se puede observar la dependencia tecnológica en el caso de las empresas productoras de yogur como Danone, Yoplait, Alpura y Lala ya que en la fabricación de este derivado se requiere equipo especializado así como leche en polvo y cultivos de bacilos lácticos, los cuales proceden una vez más de otros países, mermando la competitividad de las empresas nacionales.

Otro elemento que muestra la baja competitividad de la industria láctea en México se contextualiza con la problemática de la dependencia alimentaria desde el proceso de reconstitución de leche, el cual puede ser observado en el caso de LICONSA, un programa gubernamental que busca paliar la desnutrición en México a través de la industrialización y distribución de leche a un precio subsidiado para beneficio de millones de personas en condiciones de extrema pobreza (LICONSA, 2013). La empresa paraestatal produce aproximadamente 1,150 millones de litros de leche anualmente, los cuales se integran en parte con leche fluida nacional y con importaciones de leche en polvo de países como Nueva Zelanda, Estados Unidos, Irlanda, Uruguay y Argentina, lo cual la posiciona como la principal institución importadora de leche en polvo para rehidratación (LICONSA, 2014) razón que incrementa el déficit lácteo mexicano y establece una difícil plataforma para las



empresas nacionales, ya que no pueden competir contra los precios bajos de leche procedente de los países antes mencionados, quienes disponen de grandes volúmenes de excedentes de producción lechera para exportar.

Como ejemplo histórico situado al finalizar la primera década del siglo XXI, el cual puede mostrar la complejidad en la caída de la competitividad de la industria láctea mexicana, relacionada con la alta dependencia alimenticia del país, se puede observar en los trabajos de López Islas (2008) y Martínez (2008) quienes ubican como causas de este detrimento el impacto de los bajos precios del mercado local lechero, los acuerdos comerciales como el TLCAN (actualmente T-MEC), una baja en la producción nacional del 25%, la disminución en 8 mil cabezas del hato ganadero en el caso de la cuenca de Hidalgo, un menor pago de LICONSA por litro a los productores locales (de 6 a 4 pesos por litro) insuficiente para cubrir los costos productivos, apoyos generados por instituciones gubernamentales que terminaron en manos de empresas como Alpura, Lala, Danone y Santa Clara, la indiscriminada importación de fórmulas lácteas y ciertas medidas presidenciales para bajar aranceles a la importación de leche que pusieron en riesgo la producción interna y causaron grandes pérdidas económicas en las cuencas lecheras. Incluso en estudios previos se observó cómo el coeficiente de dependencia a la importación de productos lecheros pasó del 26% en el año de 1980, en el cual se logró una producción nacional de 6.7 mil millones de litros de leche con una importación de 1.7 mil millones de litros, a un 53% de coeficiente de dependencia en 1994, año en el que se produjeron nacionalmente 7.3 mil millones de litros contra una importación de 3.9 mil millones anuales (Del Valle Rivera & Álvarez Macías, 1997).

### **1.2.3 Diferencias en el consumo y producción de lácteos a nivel mundial**

Desde una perspectiva internacional, la diferencia en competitividad del sector lácteo se puede observar de forma general al conocer el volumen de producción de los principales países del mundo, entre los que destacan Estados Unidos con un aproximado de

82.4 mil millones de litros anuales, la India 39.7 mil millones, China con 32.2 mil millones, Rusia 31 mil millones, Alemania 28 mil millones y Brasil con 25.3 millones, en comparación con los 10 mil millones de litros anuales que produce México de acuerdo a datos de FAOSTAT en 2006 (citados en Galetto, 2008).

No obstante es importante ubicar de acuerdo al Cuadro 1.1 la comparación en crecimiento de acuerdo a los últimos años pues los países que demuestran un mayor crecimiento en producción entre 1997 y 2006 de los que se han mencionado anteriormente son China con un 408%, India con 36.6%, Brasil 31.6% y México que presenta un crecimiento de 23.9% aunque aún sea insuficiente para solventar el gran déficit de consumo. Se puede notar también el descenso productivo de Alemania en -09% y de Rusia con una caída del -8.2%.

Cuadro 1.1 *Producción de leche en los 20 principales países productores, 1997 y 2006.*

País	Producción 1997 (1,000 lts)	Producción 2006 (1,000 lts)	Cambio 1997- 2006 (1,000 lts)	Cambio 1997- 2006 (%)
Estados Unidos	70,801,000	82,463,031	11,662,031	16.5%
India	29,128,000	39,775,000	10,647,000	36.6%
China	6,341,684	32,249,100	25,907,416	408.5%
Rusia	33,834,848	31,074,000	-2,760,848	-8.2%
Alemania	28,701,906	28,452,950	-248,956	-0.9%
Brasil	19,244,656	25,333,254	6,088,598	31.6%
México	8,091,400	10,029,274	1,937,874	23.9%

Fuente: FAOSTAT, 2006, citado en Galetto, (2008).

Con el objetivo de introducir una perspectiva sociocultural y demográfica al estudio del complejo problema de la competitividad del sector lácteo, cabe señalar que los principales productores lecheros a nivel mundial cuentan con una mayor experiencia en el sector debido a que los lácteos han sido parte fundamental en su dieta históricamente como

se demuestra en estudios que muestran las variaciones geográficas de la intolerancia a la lactosa en adultos, calculando un 50% de prevalencia en Sudamérica, casi un 100% en Asia y África, variando en Europa entre el 2% de Escandinavia y hasta 70% en Sicilia, 6% en Australia, 9% en Nueva Zelanda (Vesa, Marteau, & Korpela, 1999) así como variaciones étnicas a la intolerancia como en el caso norteamericano donde se presenta en el 90% de descendientes asiáticos, el 80% en afroamericanos, el 53% en hispanoamericanos y el 15% en individuos de raza blanca (La Orden Izquierdo, Carabaño Aguado, & Pelayo García, 2011) lo cual impacta directamente en la capacidad de consumo de cada país de acuerdo a los requerimientos de los consumidores así como en las ventajas tecnológicas que se han desarrollado a través de años de dominio en la explotación y transformación de la leche.

Esta variación geográfica, étnica, cultural y social modifica el requerimiento de los consumidores que integran el mercado de leche y derivados, pues mientras que en Europa, EUA y Canadá se consumen anualmente entre 200 y 300lts de lácteos (incluye leche y derivados), en los países latinoamericanos se consumen entre 40 y 60lts, con excepción de Chile y Brasil, donde un individuo en promedio llega a consumir hasta 140lts o en Argentina y Uruguay en los que se consumen hasta 250lts por persona (Galletto, 2008), en Nueva Zelanda se registra un consumo aproximado de 210lts en contraste con el consumo de lácteos en México que se calcula en un promedio de 97lts anuales (Secretaría de Economía, 2012). Lo anterior supone una variación importante en el enfoque de este estudio pues la diferenciación por innovación tecnológica para lograr la ventaja competitiva en el sector lácteo mexicano queda determinada también a la disponibilidad del mercado para la comercialización de derivados lácteos funcionales, lo cual representa también un problema desde la dimensión mercadológica. En la siguiente tabla se puede apreciar en términos generales como los países con mayor productividad derivan de sistemas productivos con protección y cuentan con mercados internos que establecen un consumo prioritario de lácteos dentro de su dieta básica.

Cuadro 1.2 *Algunas diferencias en producción y consumo entre países.*

País	Producción Nacional anual al 2006 (1,000 lts)	Producción aproximada por cabeza de ganado diaria (lts)	Consumo lácteo aproximado per cápita anual (lts)	Tipo de sistema productivo
Estados Unidos	82,463,031	26.5	250	Protegido
Alemania	28,452,950	16.7	250	Protegido
Nueva Zelanda	14,498,000	10.7	210	Con ventajas
México	10,029,274	6.5	97	Con Potencial

Fuente: Elaboración propia con cálculos aproximados de los datos en Castro et al. (2001), Galetto, (2008), Hernández y Del Valle (2001) y Secretaría de Economía (2012).

Es importante aquí señalar que a diferencia de México y debido a la conformación étnica, social y cultural de sus mercados como se expresó en los párrafos anteriores, los principales productores lecheros tradicionales a nivel mundial (países europeos, de Oceanía o Norteamérica) reciben grandes subsidios a la producción los cuales llegaron a ser en 1997 del 69% en algunos países de la Unión Europea, del 62% en Estados Unidos, del 79% en Canadá, 71% en Suecia, 77% en Finlandia, 84% en Suiza y 85% en Japón, porcentajes conocidos como Equivalentes de Subsidio al Productor, de acuerdo a cálculos realizados por la Organización para Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en 1997 (citados en Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001). Estos subsidios en sí mismos ya demuestran un reto para medir con objetividad la competitividad en la industria láctea pues los países subsidiados pueden disponer de recursos amplios para generar avances tecnológicos e innovaciones en la explotación ganadera y generar un volumen de producción de derivados lácteos mayor, a diferencia de aquellos que carecen de políticas de Estado que permitan lograr la sustentabilidad del consumo y la producción.

Debido a estas diferencias, se ha conformado una clasificación de los países productores de lácteos en cuatro grupos principales. El primer grupo está integrado por países con protección, los cuales presentan importantes volúmenes productivos, mercados internos con mayoría poblacional, buenas condiciones ambientales, subsidios, protección gubernamental e innovación tecnológica. El segundo grupo se integra por países con ventajas competitivas los cuales se encuentran en zonas geográficas donde se presentan condiciones naturales propicias para producir leche a gran escala pese a no tener intervención del gobierno. Un tercer grupo se compone con países con potencial productivo, donde existen sistemas de producción intensiva de alto costo en colaboración con sistemas familiares poco especializados y de baja producción, los cuales carecen de políticas públicas sustentables y dependen altamente de las importaciones. El cuarto grupo está integrado por todos los países productores de baja escala en condiciones climáticas, geográficas y políticas desfavorables y en los que se requieren altos montos de capital, los cuales requieren constantemente del apoyo internacional para subsanar sus deficiencias alimenticias (Castro et al. 2001). Esta clasificación resulta de utilidad para la presente investigación pues acota el enfoque del estudio en un sector en particular donde se parte de la ausencia de apoyos, tanto a la producción como al desarrollo de ciencia y tecnología.

Cuadro 1.3 *Clasificación de los principales países productores de leche*

Con protección	Con ventajas competitivas	Con potencial productivo
Alemania, Canadá, Estados Unidos, Francia, Holanda, Italia, Reino Unido.	Argentina, Australia, Nueva Zelanda y Uruguay.	Brasil, Chile, China, Colombia, Corea, Europa Oriental, Zona ExURSS, India, México, Pakistan y Turquía.

Fuente: Elaboración propia con datos de Castro et al. (2001).

#### 1.2.4 Contexto internacional de innovación y tecnología en empresas lácteas

Es importante mencionar cómo las principales empresas productoras de lácteos a nivel mundial provienen de países donde existen altos subsidios, con sistemas protegidos y alta tecnificación, las cuales conforman un oligopolio de alrededor de 33 empresas que concentra cerca del 80% del total de operaciones comerciales del sector lechero, donde se pueden observar principalmente empresas estadounidenses, japonesas y europeas, destacando el desarrollo tecnológico de empresas como Nestlé (Suiza) y Unilever (Reino Unido - Holanda) las cuales lideran el sector con la mayoría de patentes registradas así como otras empresas tecnológicas de soporte a la industria lechera, como lo son Niro Atomizer y Alfa Laval, ambas de origen escandinavo con frecuentes innovaciones tecnológicas referentes al empaque y conservación de alimentos lácteos (Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001). Se vuelve interesante la presencia de empresas japonesas en los primeros 10 escaños puesto que la producción de Japón se estima en 8.1 mil millones de litros de leche (Galletto, 2008), incluso menores a los 10 mil millones que produce México y conociendo que la población asiática es altamente intolerante a la lactosa, con una prevalencia de hasta el 90% como se refiere en el trabajo de La Orden Izquierdo et al. (2011), lo que lleva a considerar que la posición preponderante de las empresas japonesas ¿pueda deberse a la conocida tradición de innovación en tecnologías y estrategias comerciales que han caracterizado a los japoneses en las últimas décadas. En cuanto a su competitividad Japón se encuentra en la posición número 8 en el ranking mundial que presenta el Global Competitiveness Index en 2017, siendo el 4to lugar en innovación.

Cuadro 1.4 15 principales empresas lácteas internacionales 1992

Grupo	País
1.Nestlé	Suiza
2.Philip	Estados Unidos
3.Snow Brand Milk products	Japón
4.Danone(BSN)	Francia

5.Besnier	Francia
6.Campina/Melkunie	Holanda
7.SODIAAL	Francia
8.Associated Milk Producers	Estados Unidos
9.Meiji Milk Productos	Japón
10.Mornaga Milk Products	Japón
11.Friesland Frico Domo	Holanda
12.An Bord Bainne	Irlanda
13.Unilever	Hoilanda /Reino Unido
14.MD Foods	Dinamarca
15.CLE (ULN)	Francia

Fuente: Hernández Laos & Del Valle Rivera (2001).

Así como se observa que la innovación tecnológica se presume como un factor decisivo para incrementar la competitividad como en el caso de Japón, se vuelve indispensable considerar que si una de las causales de la baja competitividad del sistema lácteo mexicano es la dependencia alimenticia a las importaciones como se ha mencionado anteriormente, una forma de combatirla sería la inclusión de investigación y desarrollo de tecnología en la planeación, operación y gestión de los esquemas productivos nacionales, sin embargo existen datos que demuestran que las grandes empresas mexicanas no siguen las mismas pautas de I+D que los líderes mundiales citados en párrafos anteriores. Pese a la baja competitividad presente en la producción lechera, la alta dependencia a los ingredientes y la tecnología extranjera, se determinó que en cuanto el subsector de elaboración de lácteos en el año 2004 en México, las empresas mexicanas grandes sólo destinaron el 4.51% de su gasto en I+D, las medianas el 2.29% y las micro empresas el 3%, resaltando el hecho que las empresas consideradas pequeñas no tuvieron ningún aporte para la I+D (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2010).

Anteriormente incluso se había registrado la baja tecnificación de la industria láctea mexicana al observarse que sólo el 18% de la industria incorporó maquinaria y equipo a sus operaciones entre 1993 y 1995 siendo un 32% automático, el 28% manual, un 16% de control numérico y 0.8% robótico, tal como lo manifestó la Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero Mexicano (ENESTYC) realizada por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (citado en Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001). Se pueden considerar que la inversión en equipo tecnológico se encuentra relacionada con la competitividad de la industria, lo cual es uno de los fundamentos bases de la presente investigación y que se observa también en la encuesta de la STPS e INEGI donde se indica que como resultado de la inversión en tecnología se lograron cambios en procesos productivos en un 24%, un incremento en la diversidad de productos del 24% y un aumento en la productividad del 1.3%.

Tomando en cuenta también una dimensión administrativa en la que se pretende observar la correlación entre la innovación, la tecnología y la competitividad en el marco de esta investigación, resulta también relevante observar otros datos que cita Hernández y Del Valle (2001) sobre la ENESTYC de 1995 en donde destaca que sólo el 1% de las industrias han realizado cambios en la organización laboral, consistiendo en 25% por la reasignación de tareas, un 23% por la generación de equipos de trabajo, el 16% por la conformación de círculos de calidad, el 13% por reordenamiento de material e instrumentos y el 7% por la implementación de sistemas “Justo a Tiempo” (Just in Time o JIT). Estos cambios en la organización del trabajo de la producción incrementó la productividad en un 44%, la calidad en 20% y el servicio a cliente en 16%, logrando además reducciones de costos laborales en un 8% pese a que sólo 1.6% de empresas llevan a cabo programas de capacitación formales (Hernández Laos & Del Valle Rivera, 2001).



### 1.2.5 Volatilidad de precios internacionales y dependencia de ingredientes

Otro elemento importante para considerar en cuanto al estudio de la competitividad del sistema lácteo mexicano es la volatilidad de los precios que se encuentra ligada a la dependencia alimentaria. En los años noventa, el disponible de excedentes lecheros era superior a la demanda por lo que se generó una oferta de ingredientes lácteos hasta ese entonces desconocidos en el mercado mexicano, como los lactosueros, las proteínas de leche y los productos análogos (derivados de grasas vegetales o almidones), lo que generó una disponibilidad amplia de insumos industriales a bajo precio como la leche en polvo descremada que permitía a los productores generar un mayor rendimiento al mezclarla con la leche fluida para producir derivados como queso, yogurt o crema. Sin embargo, esta “costumbre” que se instaló en los modelos productivos nacionales derivó posteriormente en un perjuicio para la industria mexicana ya que en un inicio resultaba más barato importar leche en polvo para reconstituirla que comprarla a los productores locales (Gutiérrez Aceves, 2014). Un ejemplo de esto es el caso de LICONSA que en el año de 2004 pagaba hasta \$3.71 pesos por litro de leche fluida pero importaba leche en polvo en \$2.2 dólares por kilo (Fuentes Castro & Soto Romero, 2005; Valencia, 2007) lo que promediaba un costo de \$24.8 pesos mexicanos<sup>1</sup> por kilo de leche en polvo con lo que se podían reconstituir al menos 8 litros de leche fluida<sup>2</sup>, lo que representaba un costo aproximado de \$3.1 pesos por litro, casi 60 centavos menos que lo que pagaba a los productores nacionales LICOSA, lo que generó que la oferta nacional redujera sus precios afectando la competitividad nacional y dejando fuera del mercado a muchos productores. Sin embargo, la estabilidad de los precios de la leche en polvo importada no duró lo suficiente y al ingresar economías en desarrollo como China o India escasearon los insumos internacionales y se incrementaron los precios pasando de \$1,100 dólares por tonelada en 1990 a \$5,200 USD/TON en junio de 2007 (Valencia, 2007), lo que llevó a una carestía de ingredientes importados en un contexto industrial lechero mexicano con una baja productividad y bajo costo, en la que sólo la industria pasteurizadora o las empresas

---

<sup>1</sup> De acuerdo a un tipo de cambio promedio de \$11.29 pesos por dólar (Banco Mundial, 2017).

<sup>2</sup> Cada kilo de leche en polvo reconstituye aproximadamente 8.3 litros de leche fluida (Portal Lechero, 2017)

transnacionales deshidratadoras se beneficiaron pues acopiaban la mayoría de la leche fluida, dejando sin opción más que importar a la industria alimenticia y a los productores de derivados lácteos independientes, lo cual encareció los productos de consumo final.

Es en este contexto en el que tras la entrada en vigor del TLCAN (hoy T-MEC) se ampliaron los cupos a la importación de ingredientes lácteos extranjeros, lo cual incrementó aún más la dependencia alimenticia, sumándose al incremento en la producción internacional que generó aún mayor disponibilidad de extensores para la producción de derivados (como la leche en polvo, las caseínas, los lactosueros, etc.) y a las mayores facilidades para la importación, lo que derivó en la fabricación de productos destinados a los segmentos socioeconómicos con menores recursos, para los cuales se desarrollan productos lácteos genéricos, quesos análogos, quesos con grasa vegetal y fórmulas lácteas, con bajos costos y una alta demanda debido a la gran cantidad de población en desventaja económica en México, los cuales han incrementado su demanda sin considerar los bajos valores nutrimentales (Gutiérrez Aceves, 2014), mismos que podrían estar ligados a las afectaciones a la salud que refiere (Serrano, Sastre, & Cobo, 2005) y que pueden estar relacionadas al incremento de los índices de obesidad señalados por Hernández Ávila et al (2016) ligados al consumo de alimentos de alto índice calórico. En este sentido, uno de los alcances principales de esta investigación es demostrar que a través de la innovación tecnológica por medio de la producción de lácteos funcionales se logra la diferenciación y que ésta se conforma como un factor clave en la competitividad del sector lácteo mexicano.

#### **1.2.6 Diferenciación por lácteos funcionales: mercadotecnia y competitividad.**

Pese a la evidencia empírica sobre el gran volumen de oferta de productos lácteos genéricos (sin valor agregado al intrínseco) que se aprecia a simple vista en los mercados, centrales de abasto, supermercados y tiendas misceláneas, actualmente no existen estadísticas confiables que permitan ubicar la cantidad de productos genéricos, derivados análogos o elaborados en base a extensores en contraste con la producción de productos

funcionales, con ingredientes 100% naturales u orgánicos, por lo que se vuelve complicado justificar la presunción sobre la excesiva producción de lácteos genéricos en el país, lo cual podría considerarse en sí mismo como un elemento importante para el diseño de futuras investigaciones, sin embargo, considerando que la mayoría de los productos genéricos se producen tradicionalmente, sin incorporar tecnologías productivas o innovaciones y suelen producirse por empresas locales, como lo marca el ejemplo del Estado de Querétaro, donde al menos 60% de las granjas regionales artesanales se enfocan en la fabricación de quesos y dulces de leche que se comercializan localmente, mientras grandes cadenas como Wall Mart, Comercial Mexicana, Soriana, etc. comercializan el 48% de los lácteos mientras más del 50% se hace a través de menudeo con agentes locales (Delgadillo Macías & Montaña Becerril, 2017) por lo que llega a ser relevante el dato sobre el 62% de los consumidores mexicanos que prefieren comprar leche de comercios locales (Nielsen, 2016) lo cual podría implicar un mayor consumo de lácteos genéricos que de aquellos que incorporan tecnologías de producción, envasado, distribución o comercialización innovadoras.

Otro dato interesante para justificar el presente estudio desde la perspectiva mercadológica, es el énfasis en la comercialización de lácteos funcionales para lograr la diferenciación como factor de competitividad, enfocándose en la satisfacción de los mercados de consumo especializados, los cuales derivan de poblaciones con deficiencias alimenticias o afectaciones de salud. El interés por los alimentos funcionales ha crecido en los últimos años ya que los consumidores se encuentran interesados en reducir el riesgo de enfermedades mediante la ingesta de los alimentos, los cuales sean capaces, además de proporcionar las ventajas nutritivas inherentes, de generar incluso cualidades preventivas o terapéuticas.

El concepto de los alimentos funcionales tiene su origen en Japón en los años 80's donde se generó el Food for Specific Health Use (FOSHU – Alimentos para uso específico de salud) como parte de varios programas gubernamentales que buscaban reducir el incremento de los costos de salud pública. Estos alimentos que se muestran de forma ordinaria generan ventajas de salud puesto que incluyen ingredientes especiales o se les

remueven componentes alergénicos, al tiempo que demuestran beneficios fisiológicos como parte de su consumo en la dieta (Ashwell, 2002).

Ya para la década de los 90's los alimentos funcionales se comercializaron con mayor fuerza en Estados Unidos y Europa, por lo que la Functional Food Science in Europe (FUFOSE - Ciencia de los alimentos funcionales en Europa) estableció la siguiente definición de los alimentos funcionales:

“Un alimento puede ser considerado como “funcional” si demuestra satisfactoriamente el afectar benéficamente uno o más funciones objetivo en el cuerpo, más allá de los efectos nutricionales adecuados, en formas relevantes que mejoren el estado de salud, de bienestar y/o reducen el riesgo de enfermedades. Los alimentos funcionales deben permanecer en forma de alimento y deben demostrar sus efectos en cantidades que normalmente se espera sean consumidas en una dieta regular. No deben ser presentados en píldoras o cápsulas sino en su forma de alimento normal”. (Ashwell, 2002, pág. 5).

Un ejemplo de lácteo funcional que ha mostrado éxito en México es el de la leche deslactosada. La intolerancia a la lactosa proviene de una deficiencia de la enzima lactasa en las personas que la padecen, la cual se encarga de la digestión del azúcar propio de la leche que se denomina lactosa, lo cual genera síntomas gastrointestinales que van desde eructos o flatulencias hasta diarreas, vómitos y eritema perineal (Terrés Speziale & Casas Torres, 2002). Para que la leche pueda ser consumida entonces por personas intolerantes a la lactasa se requiere adicionar a la leche pasteurizada la enzima lactasa de levadura para incubarla a 6°C por un lapso de 8 horas (García, Quintero, & López-Munguía, 2004). Se calcula que existe un 33% de pobladores del centro y sur del país con intolerancia a la lactosa y de hasta el 16% en el norte, los cuales integran un importante mercado de consumo interesado en lácteos funcionales, los cuales demuestran ser productos diferenciados, lo que los conforma en un factor de competitividad en el sector lácteo mexicano.

Prueba de esto es el crecimiento en 7.7% en el consumo de leche deslactosada en México (Manufactura, 2014) mismo que llega a representar actualmente un 23.3% de la participación de mercado total de consumo lechero (Tejeda, 2014), lo cual manifiesta un creciente interés por los lácteos funcionales, así como la tendencia que presentan los consumidores mexicanos que manifiestan en un 67% requerir productos con ingredientes 100% naturales, 56% bajos en azúcar, 54% bajos en grasa y 48% orgánicos (Nielsen, 2016).

En ese mismo orden de ideas, se puede apreciar cómo se van conformando otros mercados especializados de consumo derivados de diversas afectaciones de salud para el consumo de lácteos funcionales, lo cual es importante para justificar cómo la tecnología y la innovación generan diferenciación y a la vez una mayor competitividad. Es relevante revisar entonces las investigaciones de la Secretaría de Salud en México donde se indica que después de los 2 años de edad la leche entera es una fuente innecesaria de grasa saturada y ha sido asociada con el incremento de enfermedades cardiovasculares, por lo que la OMS recomienda reducir su consumo (Rivera Dommarco, López Olmedo, Aburto Soto, Pedraza Zamora, & Sánchez Pimienta, 2012) y preferentemente consumir leches descremadas, lo cual permite obtener otros nutrientes y proteínas importantes para la nutrición sin el aporte excesivo de grasas, por lo que se vuelve importante la innovación en productos descremados o con ingredientes funcionales, como las leches semidescremadas adicionadas con omega 3 u omega 6, que reducen el riesgo de enfermedades cardiovasculares (Gutiérrez Aceves, 2014). Evidencias indican que pese al aporte benéfico del yogurt en el consumo alto de calcio existe una contraparte por el consumo alto de grasas saturadas y azúcares libres, por lo que la OMS recomienda también reducirlos (Rivera Dommarco, López Olmedo, Aburto Soto, Pedraza Zamora, & Sánchez Pimienta, 2012) y para lo cual existen alternativas de yogurt funcional adicionado con probióticos como el caso del Activia de Danone con Bifidus Regularias DN-173 010 o el Yoplait con Bifidobacterium lactis BB-12 y prebióticos (National Dairy Council, 2008). Conociendo estos casos, se encuentran entonces importantes precedentes en las necesidades del mercado

para justificar el impulso de los nichos de consumidores con requerimientos de lácteos funcionales, uno de los motivos del presente estudio.

Siguiendo con el ejemplo, debido a que para la producción de leche deslactosada se requiere la aplicación de tecnología industrializada, se observa que su comercialización principalmente se presenta en empresas grandes y en transnacionales, como lo muestra el hecho de que la compañía suiza Nestlé comercialice leche deslactosada para infantes de 1 a 3 años de edad exclusivamente en México (Tejeda, 2014). Así mismo se presume que la mayoría de la producción de lácteos funcionales se encuentra en empresas transnacionales debido a sus requerimientos tecnológicos, pese a que algunos productores independientes llegan a desarrollar productos funcionales en lotes pequeños.

Otro dato para ubicar la preponderancia de la venta de productos genéricos se puede observar en el tipo de quesos que se consumen en México, siendo en su mayoría los del tipo Oaxaca (6%), panela (14%), fresco (17%), crema (9%) y doble crema (13%), los cuales representan el 59% del consumo total de quesos (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, 2016) los cuales regularmente no requieren gran infraestructura para su elaboración o requieren una tecnología básica, sin cambios importantes en décadas, pues en el caso del queso fresco y el panela (31% del consumo total) su elaboración requiere procesos muy sencillos como la coagulación (cuajado) y el desuerado (Ramírez, 2005), los cuales se pueden realizar con utensilios que se pueden localizar prácticamente en la mayoría de las cocinas mexicanas, por lo que son productos que se comercializan fácilmente y en gran escala en centrales de abasto, mercados, supermercados, al cambaceo y en tiendas misceláneas, de aquí que en este estudio se les considere como lácteos genéricos pues no presentan un valor añadido mayor al inherente, ni funcionalidad agregada o alguna innovación en la tecnología de preparación o en su comercialización, a diferencia de los lácteos funcionales que sí cuentan con la incorporación de ingredientes que generan una funcionalidad añadida y que generalmente se presentan en compañías transnacionales, con procesos industrializados y uso de biotecnología, como es el caso del queso Live Active de Kraft que contiene probióticos como el *Bifidobacterium lactis* (National Dairy Council, 2008), o el queso Cheddar con

probióticos *Lactobacillus acidophilus* L10 que comercializa la marca Butler en Reino Unido (Daniells, 2008). Se ha señalado también, que la mayoría de los quesos funcionales que se desarrollan son de variedades que involucran procesamiento industrial y mayor tecnología, como las variedades Gouda, Cottage y Cheddar, con probióticos como *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus Helveticus*, *Bifidobacterium bifidum*, entre otros (Fernández & Rodríguez, 2005), por lo que se puede intuir que el enfoque en la producción de lácteos genéricos es mayor en el sector mexicano y por lo tanto justifica la idea de identificar la relación que la innovación y la tecnología en el desarrollo de lácteos funcionales guardan con la competitividad en el sector lácteo mexicano, lo cual es el motivo principal del presente estudio.

### **1.3 Conceptos sobre competitividad, tecnología e innovación**

Para conocer la relevancia de la gestión de la innovación tecnológica en las compañías de derivados lácteos a través de la producción de lácteos funcionales, es indispensable ubicarla a través de la relación existente entre las dimensiones de administración, recursos humanos, nivel de madurez tecnológica, innovación y mercadotecnia, los cuales se identifican diversos factores de competitividad. La incidencia de dichos factores en la métrica de la competitividad ha sido abordada anteriormente en diversos trabajos (Hidalgo Nuchera, Vizán Idioppe, y Torres, 2008; Dodgson, Gann, y Salter, 2008; Tao, Probert y Phaal, 2010; Monge-González y Hewitt, 2008; Prahalad y Hamel, 1990; Larios Santos, 1999 y Schwab, 2010).

Primeramente es necesario comprender a qué se refiere la competitividad en el sector lácteo mexicano, puesto que se considera como un elemento conceptual troncal para la presente investigación. En segundo lugar será esencial la comprensión de la tecnología y la innovación, no sólo como factores relacionados a la competitividad empresarial, sino como determinantes del desarrollo y evolución de los sistemas productivos que fundamentan las economías de las naciones, ambos sujetos a la conformación del progreso

y evolución del ser humano. Así mismo ubicar cómo estos factores se perciben actualmente en el contexto productivo lácteo, el cual es motivo fundamental de la generación de la presente investigación Y finalmente ubicar la importancia del logro de la diferenciación a través de la producción de lácteos funcionales como parte importante de los procesos de innovación que permitan el logro competitivo, mediante el entendimiento de los mercados especializados que derivan de las afectaciones provocadas por las enfermedades crónico degenerativas señaladas como una de las consecuencias de la pérdida de calidad en los productos genéricos lácteos, objeto mismo de la investigación presente y causa importante de la merma competitiva del sector.

### **1.3.1 Competitividad: conceptos principales**

Para comenzar, se ha observado que el término “competitividad” ha demostrado ser un sustantivo con varios y diferentes campos de aplicación. entre los que destacan dos enfoques generales: uno individualista, enfocado en los recursos humanos, donde se acentúa el análisis de los comportamientos para identificar las competencias individuales a diferencia de los métodos de análisis de mercado y evaluación de proyectos en el caso de las empresas (Alles, 2005), y otro colectivo, donde se perfilan empresas y naciones, en el cual convergen dos perspectivas, la macroeconómica, derivada de la administración pública y la política económica y la microeconómica, que observa la eficiencia, productividad, calidad, etc. del desempeño de las empresas (Morales González & Pech Vázquez, 2000).

De este modo, de forma general, al hablar de la competitividad en un sector empresarial de transformación como el lechero, la perspectiva adecuada sería aquella que contemple los elementos microeconómicos, para lo cual, Morales y Pech (2000) indican que la empresa es competitiva “cuando (ésta) posee aquellos factores que le permiten disponer de cierta(s) ventaja(s) para lograr un desempeño superior al de sus competidores” (p. 50). Sin embargo, desde el enfoque de la presente investigación, el término no puede ser desligado de los factores que la moldean desde un ámbito macroeconómico, puesto que



es en éste donde se genera el medio ambiente que determina la competitividad y se configura en indicadores que evalúan el desempeño de gobiernos y naciones.

Por consiguiente, se vuelve pertinente tomar en cuenta la definición de “competitividad” que propone el World Economic Forum (Foro Económico Mundial), el cual señala que “es un sistema de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de un país” (Schwab, 2010, p. 4). Más aún, es indispensable revisar la concepción sobre la competitividad de la economía norteamericana que promueve el US Competitiveness Policy Council (Concilio sobre Políticas de Competitividad de EUA) al definirla como la “habilidad de producir mercancías y servicios que cumplan los requerimientos de los mercados internacionales mientras sus ciudadanos logran incrementar su estándar de vida de manera sustentable en el largo plazo” (Competitiveness Policy Council, 1992, p. 8)

Como se puede observar en los párrafos anteriores, se llega a percibir incluso en las definiciones sobre “competitividad” una determinante ideológica que parece imperar en una perspectiva económica capitalista, sin embargo, se debe mencionar que la palabra misma no existe o se encuentra limitada meramente por una concepción hegemónica, sino que como todo concepto, se conforma históricamente, es dinámico, cambia y se adapta al entorno de uso, por lo que como todo vocablo, contiene determinantes etimológicas, culturales y sociales que pueden generar diversas interpretaciones del mismo. El concepto de la competitividad involucra de la misma forma componentes dinámicos, así como la productividad de una nación determina su capacidad de ingresos elevados, también se conforma como un factor determinante en el retorno de inversión, el cual es un elemento clave para el crecimiento económico (Schwab, 2010).

Al integrar las perspectivas micro y macroeconómicas que fundamentan las bases de la competitividad se puede observar cómo el término comienza a fusionar el quehacer nacional con los objetivos empresariales dentro de un sistema integral, lo cual sienta las bases para llegar al concepto de la “competitividad sistémica” la cual se basa en la interacción y la correlación de diferentes factores que destacan dentro de una jerarquía

conformada por cuatro niveles: el meta nivel, donde se encuentran los elementos esenciales para competir nacionalmente en la industria; el macro nivel, el cual establece las directrices de economía interna y de comercio exterior; el micro nivel, en el que se ubican los criterios de eficiencia y calidad competitiva de las compañías que les permiten desarrollar nuevos productos y generar redes de investigación; y finalmente el meso nivel, conformado por políticas seccionales, generación de infraestructura, capacitación de talento humano, transferencia tecnológica en redes y financiamiento en clusters regionales (Esser, Hillebrand, Messner, & Meyer-Stamer, 1996).

Entonces, tomando en cuenta que la competitividad deriva de la interrelación de diversos factores en un sistema estructurado en varios niveles que abarcan las dimensiones microeconómicas y macroeconómicas, vale la pena ubicar estrategias para alcanzarla. Es aquí donde aparece la relevancia que actualmente tiene la teoría de la Ventaja Competitiva de Michael Porter, quien indica que es un aspecto esencial del desempeño de los mercados, ubicando tres estrategias generales para alcanzar la ventaja competitiva: el liderazgo en costos, la diferenciación, en la cual se ubica aspectos apreciados por los compradores, y la concentración, en la que se elige un mercado específico (Porter, 2006). En este sentido, se establece que la ventaja competitiva proviene específicamente del valor que una empresa puede generar para sus consumidores, en la medida en que pueda ofertar bienes con precios más bajos o maximizando los beneficios a través de una cadena de valor. Esta perspectiva incluye de manera importante un elemento fundamental para la concepción de la competitividad, pues la conceptualiza desde el aspecto del mercado de consumo, esto es, toma en cuenta la visión de la satisfacción del cliente y por consiguiente le otorga un enfoque mercadológico en el plano microeconómico.

Este enfoque de inclusión del consumidor en la competitividad se puede apreciar también en la definición de la “competitividad territorial” que marca la importancia de los consumidores y los mercados de consumo, la cual se define como la capacidad que pueden concebir diversos agentes para generar y mantener valor agregado mediante la inclusión recursos locales en bienes y servicios que puedan satisfacer las nuevas expectativas de los

consumidores y comprender la evolución de los mercados (Observatorio Europeo LEADER, 2000).

En síntesis para efectos de la presente investigación se contemplan como elementos fundamentales para la definición de “competitividad” la habilidad de producir mercancías y servicios que cumplan los requerimientos de los mercados internacionales que propone el US Competitiveness Policy Council (1992), en el marco de un sistema de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad, que indica el Schwab (2010), en el cual interactúan diferentes factores empresariales y gubernamentales, de acuerdo a Esser et al. (1996) a través de la aplicación de estrategias de minimización de costos, diferenciación y concentración que propone Porter (2000) para satisfacer las expectativas de los consumidores y comprender la evolución de los mercados, como lo marca el Observatorio Europeo LEADER (2000).

Para evitar la generalización del término, o por otro extremo pretender llegar a una particularización del mismo, por una teorización profunda en una discusión lingüística, es necesario determinar y justificar el término “competitividad” que será utilizado en el desarrollo de la presente investigación desde una perspectiva económico administrativa, por lo cual, integrando las propuestas anteriores se considera la competitividad como *la capacidad de producir bienes y servicios que cumplan con los requerimientos de los mercados internacionales, sujeta a un sistema de instituciones y políticas, ya sean empresariales o gubernamentales, que determinen los niveles de productividad, mediante la interacción de diferentes factores, dando como resultado la aplicación de estrategias como la minimización de costos, diferenciación o concentración, las cuales permitan satisfacer las expectativas actuales de los consumidores.*

De esta forma, habiendo dejado en claro la altísima dependencia alimentaria del país, aunado a un crecimiento incipiente en producción a través de los años, así como las complicaciones de salud pública derivadas del uso de aditivos en los alimentos, es posible sintetizar la problemática del sector lácteo mexicano como una falta de capacidad de producir bienes que satisfagan al mercado, lejos de la integración a un sistema de políticas

mediantes las cuales sea posible ubicar niveles de productividad que les permitan operar eficientemente y sin ubicar la interacción de los factores esenciales para la generación de estrategias de innovación que permitan satisfacer las necesidades de los consumidores actuales. Por lo tanto, tomando en cuenta la definición presentada anteriormente, este demuestra ser fundamentalmente un problema de competitividad.

### **1.3.2 Principales factores de competitividad**

Es así que para generar propuestas que permitan la comprensión y posible solución al problema del bajo desempeño competitivo del sector lácteo mexicano es indispensable entonces ubicar los factores involucrados para posteriormente ubicar las relaciones que existen entre sí y determinar una metodología propicia para efectuar métricas a través de las cuáles sea posible observar niveles, afectaciones o cambios en la competitividad del sistema. Tomando en cuenta el enfoque conceptual de la competitividad sistémica, es importante ubicar a las empresas productoras dentro del meso nivel, donde confluyen las dimensiones a través de las cuales se proponen observarán los factores que integran la competitividad empresarial en este estudio, desde la administración, donde se planean las políticas seccionales o sectoriales; la dimensión de recursos humanos, donde se ubican los factores relativos a la capacitación y la gestión del conocimiento; el nivel de madurez tecnológica de la empresa, donde se encuentran las variables que muestran la transferencia tecnológica y el desarrollo de infraestructura; así como la dimensión de innovación que involucra la investigación y la generación de redes; y finalmente la dimensión mercadológica donde confluye el conocimiento de las necesidades del mercado y el financiamiento.

Considerando la perspectiva macroeconómica, existen métricas para ubicar los niveles de competitividad en los países, como el que desarrolla el Foro Económico Mundial a través del Índice Global de Competitividad, el cual incluye 12 factores como lo son: medio ambiente macroeconómico, salud y educación primaria, educación superior y

capacitación, instituciones, infraestructura, eficiencia del mercado, eficiencia laboral, desarrollo financiero, tamaño del mercado, sofisticación de negocios, preparación tecnológica e innovación (Schwab, 2010). Entre los cuales se pueden vincular a las dimensiones de investigación mencionadas: la preparación tecnológica, la innovación y la capacitación. Así mismo, dentro de los seis factores que Michael Porter (2000) considera para el logro de la ventaja competitiva se encuentra la ventaja en costos, la diferenciación, la tecnología, la interacción controlada de competidores, la segmentación de la industria y la sustitución, de los cuales se puede observar nuevamente la tecnología y en este caso la diferenciación, lo cual, considerando el desarrollo de aspectos apreciados por los consumidores, puede ser vinculada a la innovación.

Cabe mencionar que desde una perspectiva microeconómica, la competitividad también puede ser considerada como cierta habilidad que puede generar una empresa para crecer en tamaño, participación de mercado y retorno de inversión, considerando para ello factores que incluyen capacidades de investigación, desarrollo de talento humano, administración y gestión tecnológica e innovación, entre otros (Larios Santos, 1999). Así mismo, desde la perspectiva de la empresa, la competitividad puede derivar de los atributos precio/prestación de la oferta de productos actuales en un corto plazo, mientras que para determinarla en el largo plazo, esta deriva de la posibilidad de crear, minimizando costos y con mayor velocidad que otros competidores, competencias y tecnologías centrales que generen productos innovadores (Prahalad & Hamel, 1990).

Considerando entonces que desde la perspectiva microeconómica y macroeconómica, tanto la innovación y la tecnología son considerados como esenciales para la evaluación de la competitividad, es posible que una parte de la solución del problema del sector lácteo mexicano previamente descrito, pueda ser resuelta a través de la observación de la interacción de los factores competitivos relacionados con la tecnología y la innovación, por lo cual es necesario comprenderlos, pues determinan, entre otros, la competitividad en la empresa, además de entender los retos que involucra la medición de los mismos y así lograr eventualmente modelos encaminados a gestionarlos que en un futuro sean aplicables por las empresas para mejorar su competitividad.

### 1.3.3 La Tecnología como factor de competitividad

Actualmente, la tecnología es considerada como un factor de producción determinante, con la capacidad de incidir en la competitividad de las empresas y detonar el crecimiento económico (Abello Llanos, 2004), así como se estableció en el XIX Congreso de la CTC de la Habana 2006 que la tecnología y la innovación son factores fundamentales para incrementar la eficiencia económica, los cuales representan una condición primordial para el desarrollo económico y por tanto deben ser considerados como objetivos prioritarios en las estrategias económicas y sociales (Ochoa Ávila, Valdés Soa, & Quevedo Aballe, 2007). Así mismo, desde una perspectiva global, la tecnología es un elemento endógeno, que representa una parte central del sistema económico, conformándose en un factor clave en la producción, junto al trabajo y el capital (Dodgson, Gann, & Salter, 2008).

Desde una óptica filosófica se puede observar que la tecnología se encuentra ligada al conocimiento, como se manifiesta cuando se deriva la palabra de su raíz principal: “técnica” y ésta se define como el “conjunto de habilidades y conocimientos que sirven para resolver problemas prácticos” (Quintanilla, 1998, p.50). Vale la pena ubicar incluso cómo desde la Grecia antigua, el concepto del conocimiento llevaba intrínseco un doble propósito, en el cual se incluía el dominio de la técnica o *tekhne*<sup>3</sup>. El primero, en el que el conocimiento se ligaba al entendimiento de las cosas y el segundo, enfocado al entendimiento del sujeto que percibe esas mismas cosas, tal como lo plantea Michel Foucault en su “Hermenéutica del Sujeto”, donde a partir de la reflexión de la conocida frase: “Gnothi seauton” (Conócete a ti mismo) que dictaba el lema del Oráculo de Delfos, permite observar la importancia de la “técnica” para el gobierno público y cómo ésta se encuentra determinada por el saber, la educación o específicamente el conocimiento.

La importancia del “Gnothi seauton” parece ser replanteada por, Sócrates a Alcibiades y relatada por Platón en sus “Diálogos”, específicamente en “El primer Alcibiades o de la naturaleza humana” donde se lee: “Así, mi querido Alcibiades, sigue mis

---

<sup>3</sup> Del griego τέχνη (técnica) a su vez de τεχνικός (tekhnicos = relativo al que hace) se refería a quien tiene la destreza y habilidad para hacer un oficio (Etimologías de Chile, 2017).

consejos, y obedece el precepto que está escrito en el frontispicio del templo de Delfos: Conócete a ti mismo...el único medio de vencerlos (a los enemigos) es la aplicación y la habilidad” (Platón, 1871, p. 162). En relación a esto, Foucault sintetiza esta reflexión al decir que Sócrates parece indicar que si el objetivo de Alcibiades es ingresar en la vida política y tomar en sus manos el destino de la ciudad, sin poseer la misma riqueza que sus rivales y sin una educación equiparable, entonces es preciso que se conozca a sí mismo (Foucault, 2005). Aquí se interpreta que la inferioridad en la que se encuentra Alcibiades se refiere a una falta de capacidad para compensar la falta de riqueza y educación a través de un saber, una *tekhe* (Foucault, 2005).

En ambos casos, tanto en el texto platónico como en la reflexión de Foucault, la “habilidad” y la “educación” se encuentran vinculados entonces al concepto del “saber” o de la “técnica”, pues a través de dicha advertencia socrática referenciada por Foucault, éste parece abrir la posibilidad de que el conocimiento muestre una clara vinculación a la reflexión, a un consejo de prudencia quizá, cuando se carece del saber, cuando se carece de la *tekhne*. A través del análisis de los textos platónicos, Foucault describe entonces la importancia de la técnica para el gobierno, tal como Sócrates le recomienda a Alcibiades como un requisito para gobernar, la posesión de la *tekhne*.

Una vez que se ha comprendido que la tecnología no sólo se establece desde la óptica del conocimiento de las cosas sino del sujeto que las percibe, como lo marca el segundo propósito del conocimiento y ha sido revisado desde la perspectiva de Foucault, es menester enfocarse entonces hacia la perspectiva económico administrativa que guarda esta investigación, a partir de la cual se derivan la mayoría de conceptos sobre la tecnología y se relacionan al primer propósito del conocimiento, conformado por el entendimiento de las cosas, a partir de la cual se pueda dirigir la discusión sobre la determinación de una definición acertada de “tecnología” que permita establecer la relación existente como un factor de competitividad que pueda ser útil para la solución de la problemática planteada en el presente estudio.

Rip y Kemp (1998) ubican a la tecnología dentro de cuatro enfoques, el primero integrado por habilidades y artículos tangibles, articulados en una secuencia de “hardware, software y orgware”<sup>4</sup> que se encuentran al centro de un sistema, rodeados por el “socioware”, el cual incluye la inserción de la tecnología como parte del desarrollo social. El segundo se ubica como “tecnología de producción”, enfocada en los materiales (inputs) y cualesquiera que sean sus configuraciones finales como productos, servicios o ideas (outputs), donde las organizaciones pueden ser analizadas en términos de sus procesos productivos. El tercero, conceptualiza a la tecnología como un aspecto clave del paisaje sociocultural y socio técnico de la sociedad, el cual abarca desde la organización de las empresas hasta la cotidianidad de los hogares, donde los objetos no se conciben aislados sino que forman parte de un sistema, por ejemplo, el automóvil, no sólo es un artefacto aislado sino que es parte de una industria que involucra el acero y el plástico, el concreto de los caminos, la leyes y reglamentos de tránsito o la cultura de la movilidad. Finalmente, la cuarta concepción visualiza a la tecnología como un símbolo y una ideología, un factor clave en la transformación de las sociedades, asociado a las ideas de modernidad, progreso y racionalidad, fungiendo como base en la creación de políticas públicas, en donde, siguiendo el ejemplo, el automóvil ya no es sólo un artefacto social, sino que se percibe ya como un elemento de estatus, símbolo del progreso o como un detonante de problemas medioambientales que resolver.

Tomando en cuenta el primer enfoque propuesto por Rip y Kemp (1998) centrado en las habilidades y artefactos, Quintanilla (1998) indica que las técnicas en general constituyen una forma de conocimiento práctico y detalla cómo es que a partir de la “técnica” se pasa a diversas variantes entre las que se encuentran las “técnicas productivas”, a través de las cuales se pueden producir objetos o procesos por medio de la transformación o manipulación de elementos, dando como resultado “artefactos”, como lo pueden ser las herramientas o máquinas, también llamados “instrumentos técnicos”. De este modo, al comprender que la tecnología es tan antigua como la existencia misma del ser humano, pues antes de que los científicos conceptualizaran los conocimientos para ser

---

<sup>4</sup> El hardware se refiere al equipo (tangibles), el software a las habilidades y la información, y el orgware a las instituciones, leyes y redes (Retnanestri & Outhred, 2011).



usados en la transformación o el control de la naturaleza, ya se manufacturaban utensilios de piedra, cuchillos y hachas (Basalla, 2011), es posible entender que la tecnología se considere “una competencia, creada por individuos y expresada en dispositivos, procedimientos y habilidades humanas” (Van Wyk, 2004, p. 23), o cómo se le relaciona a “un artefacto replicable con una aplicación práctica, sumado al conocimiento que permite que éste sea desarrollado y pueda utilizarse” (Dodgson, Gann, & Salter, 2008, p. 2) e incluso se defina como un “conjunto de conocimientos de base científica que permiten describir, explicar, diseñar y aplicar soluciones técnicas a problemas prácticos de forma sistemática y racional” (Quintanilla, 1998).

En este sentido y utilizando como base las aportaciones de Dodgson et al. (2008) Rip y Kemp (1998); Van Wyk (2004) se puede establecer una definición para ser usada en el sentido práctico en esta investigación, al decir que *la tecnología se integra por competencias, habilidades y conocimientos que permiten transformar materiales en artículos, dispositivos y procesos replicables, los cuales tienen aplicaciones prácticas y se integran en un sistema productivo que permite el progreso de las sociedades.*

Es esencial recordar que la tecnología se encuentra determinada por el conocimiento y que éste a su vez proviene de dos propósitos, el de la comprensión de las cosas y el de la comprensión del sujeto que comprende las cosas. Al respecto, se ha evolucionado desde el estudio de las artes y manufacturas como una concepción tradicional de la tecnología, pasando por un énfasis sobre el propósito de las invenciones de los artefactos, hasta un aspecto que reconoce cultural, económica y socialmente a la tecnología como parte del mundo y sus dinámicas (Rip & Kemp, 1998), así como un elemento integrador de la competitividad en las empresas como parte de un conjunto de factores interrelacionados que se enfocan hacia el crecimiento y la permanencia de las organizaciones, donde las naciones y sus gobiernos fijan políticas de apoyo para el desarrollo tecnológico (Martin Granados & Valdés Hernández, 2003).

El desarrollo tecnológico se produce por un descubrimiento de nuevas técnicas, innovación, invención o difusión del conocimiento (Sánchez, 1997; Quintanilla, 1990),

producido sobre un sustrato previo de técnicas preexistentes y generalmente como resultado de la búsqueda de nuevas aplicaciones y usos, involucrando operaciones de diseño y evaluación (Quintanilla, 1990). Éste se encuentra relacionado con la situación mundial contemporánea, pues a través de la gestión tecnológica se permite una interacción apropiada entre la tecnología, los recursos humanos y el conocimiento, lo que les permite a las empresas que requieren competir de forma sostenible, incrementar la calidad de sus productos, la productividad y la competitividad (Castellanos, 2007). Para lograr este desarrollo es indispensable contar con una estrategia de gestión tecnológica, la cual implica establecer un sistema de conocimientos y prácticas relacionadas con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología, el cual implica el estudio de procesos multidimensionales (Ochoa Ávila, Valdés Soa, & Quevedo Avalor, 2007)

.En ese sentido, en cuanto al desarrollo tecnológico, se puede comprender cómo es que se incorpora la tecnología a las naciones, las empresas o las sociedades de las economías industrializadas, la cual deriva de un sistema compuesto por tres etapas: la primera, llamada de “imitación duplicativa”, corresponde a una estrategia basada en la generación de copias (independientemente de su legalidad, ilegalidad o nivel de calidad), sobre los productos que se manufacturan en países extranjeros, sumándose a esfuerzos del sector público enfocados a la generación de infraestructura institucional, en la que se absorbe tecnología por la vía de la subcontratación de compañías extranjeras. En la segunda etapa, denominada de “imitación creativa”, se presenta una fase de internalización, caracterizada por un estímulo del sector privado para incrementar las capacidades de innovación, investigación y desarrollo (I+D), con el objetivo de mejorar los bienes producidos en los países más avanzados, observando las características de los principales competidores e integrando laboratorios corporativos, bajo una política pública en la que se implementan incentivos fiscales y financieros. La tercera etapa se le conoce como “fase de generación” en la cual se generan políticas públicas que impulsan la creación de Sistemas Nacionales de Innovación, a través de los cuales se pretende equilibrar las actividades de universidades, empresas y centros de investigación con el objetivo de desarrollar una infraestructura de apoyo al sector productivo, generando estrategias defensivas e

impulsando la propiedad intelectual para el fomento de la innovación (Malaver Rodríguez & Vargas Pérez, 2006).

#### **1.3.4 La innovación como factor de competitividad**

Tal como se puede apreciar en los párrafos anteriores, la innovación se muestra como un factor fundamental en la creación de tecnología, formando parte de la etapa de “imitación creativa” y de manera imprescindible para la “fase de generación” por lo que se vuelve indispensable incorporar su comprensión como parte de los conceptos clave para la solución del problema planteado sobre la competitividad del sector lácteo mexicano.

Se considera que la innovación tecnológica es una actividad que resulta indispensable para la competitividad de las empresas y las naciones en un contexto mundial globalizado en el cual se desarrollan cada vez más intercambios comerciales en un marco que privilegia los acuerdos de libre comercio (Abello Llanos, 2004). Se entiende así mismo como un proceso que incluye un amplio espectro de actividades, desde la búsqueda de soluciones para satisfacer las necesidades tecnológicas del sector productivo, hasta la comercialización de productos, maquinarias, procesos, etc. a través de esfuerzos relevantes de I+D que generan cambios técnicos con consecuencias económicas y sociales (Martin Granados & Valdés Hernández, 2003).

La innovación tecnológica puede entonces definirse como el “conjunto de productos y/o procesos que son comercializados por primera vez y que contienen características tecnológicas nuevas o incluyen mejoras relevantes” (Malaver Rodríguez & Vargas Pérez, 2006). En el caso de un producto se dice que se ha implementado la innovación tecnológica en el momento en que se introduce con éxito en el mercado y en el caso de un proceso, se considera implementada cuando la innovación tecnológica se ha incorporado en un proceso productivo o en la entrega del bien o servicio (Malaver Rodríguez & Vargas Pérez, 2006). Sin embargo, la generación de una innovación tecnológica no se encuentra supeditado únicamente al interés de las empresas o su decisión de implementarla para garantizar su supervivencia, sino que se encuentra inserta en un

proceso que implica el desarrollo y consolidación de un sistema de soporte (Abello Llanos, 2004) el cual se integra así mismo a las políticas de crecimiento de una economía determinada.

La relación entre innovación, la competitividad empresarial y el desarrollo económico se puede observar desde un enfoque primario, que va más allá del logro técnico hasta la aplicación comercial en los negocios. Incluso hay quienes consideran que contar con empresas innovadoras supone no sólo una mayor competitividad de manera general, sino la generación de tecnología o derramamientos tecnológicos sobre los agentes económicos (Monge-González & Hewitt, 2008). La ventaja competitiva no solo proviene del tamaño de la empresa o de sus activos financieros, sino que cada vez más se encuentra a favor de aquellas compañías que pueden desarrollar capacidades tecnológicas, conocimiento y experiencia en la creación de novedades en la oferta de productos o servicios o en la forma en que los crean y distribuyen (Tidd, Bessant, & Pavitt, 2005)

Uno de los principales autores que abordó extensivamente el tema de la innovación fue el economista Joseph Schumpeter, quien desde 1934 argumentaba que los emprendedores buscarán usar la innovación tecnológica para obtener una ventaja estratégica, sin embargo, cuando otros emprendedores comienzan a imitarla da como resultado la generación de distintas innovaciones, generando un ciclo repetitivo, el cual genera según Schumpeter, un proceso de “destrucción creativa”, en el que existe una constante búsqueda por crear algo nuevo mientras simultáneamente se destruyen las viejas normas y se establecen nuevas (Tidd, Bessant, & Pavitt, 2005). Se han observado referencias que indican cómo Schumpeter vinculó desde el inicio el concepto de innovación con el desarrollo económico, enfatizando una diferenciación entre la invención y la innovación, al observar que cuando sólo un cambio en tecnología es aplicado, supone una invención, pero cuando el mundo de los negocios se involucra, entonces se convertía en una innovación (Tao, Probert, & Phaal, 2010). Se dice que el mismo proceso de la “destrucción creativa” era considerado por este economista como uno de los factores claves para el progreso en las sociedades capitalistas (Schilling, 2013).

Para Martin Granados & Valdés Hernández (2003) es de suma importancia diferenciar las invenciones de las innovaciones, ya que en el caso de la invención, su proceso incluye todas las actividades y procesos que generan un concepto que es factible o realizable, sin embargo la innovación integra un nuevo concepto o combina varias ideas nuevas con conceptos antiguos y desarrolla un producto con aplicaciones útiles que se introduce en el mercado de manera exitosa. En este sentido Tidd, Bessant, & Pavitt (2005), indican la existencia de evidencias que sugieren una fuerte correlación entre el rendimiento del mercado y la creación de nuevos productos e indican que éstos pueden ayudar a retener la participación del mercado e incrementar las utilidades, por lo que la competitividad no sólo proviene de la capacidad de generar una oferta a bajo costo, o de la variedad del diseño, personalización o calidad, sino de la introducción de productos nuevos a una velocidad mayor que la de los competidores.

La innovación entonces está determinada por la explotación comercial de nuevas ideas que incluyen actividades científicas, tecnológicas, organizacionales y financieras que llevan a la introducción comercial de un producto nuevo o mejorado en el mercado (Dodgson, Gann, & Salter, 2008). No obstante, no todas las nuevas ideas llegan a convertirse en productos que se pueden comercializar exitosamente, existen estudios que sugieren que sólo una de miles de ideas puede resultar en un producto nuevo y exitoso, debido a que muchas de éstas no son factibles de realizarse técnicamente y muchas otras fallan en cumplir con el retorno de inversión requerido. Schilling (2013) detalla el ejemplo de la industria farmacéutica, donde sólo uno de cada 5 mil compuestos logra llegar a los exhibidores de las farmacias y sólo una tercera parte de éstos logra suficientes ventas para recuperar los costos de I+D, en un proceso que puede llevar hasta 15 años, desde el descubrimiento de la sustancia hasta el lanzamiento del producto en el mercado. Para ejemplificar este fenómeno, Schilling concibe el proceso innovador como un embudo a través del cual muchas ideas de productos potenciales ingresan pero sólo algunas llegan a desarrollarse.

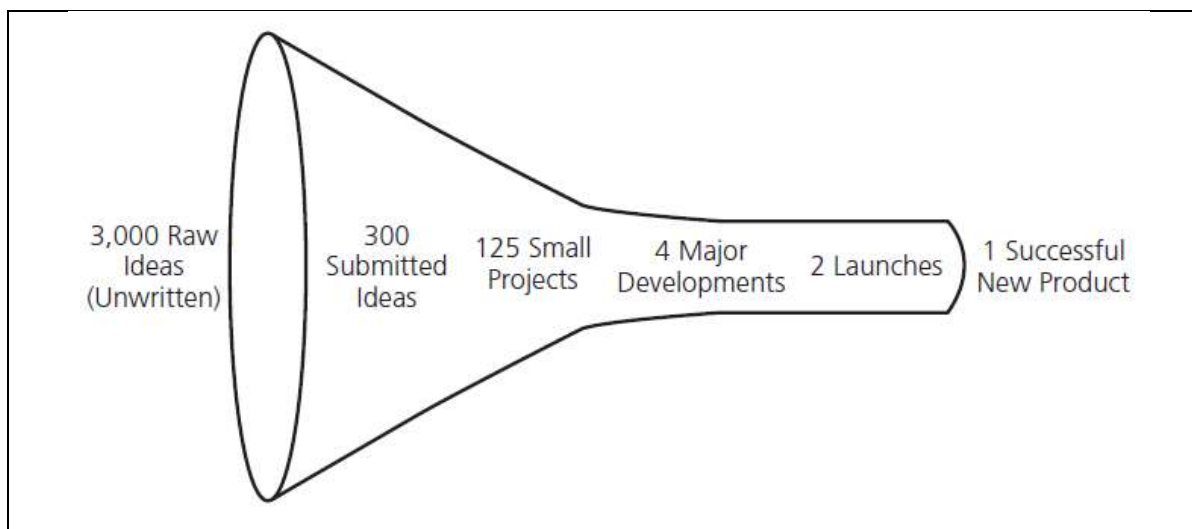


Figura 1.1 *Embudo de la Innovación*. Fuente: (Schilling, 2013).

En cuanto a la problemática del sector lácteo mexicano, motivo principal de esta investigación, se ha establecido previamente que existe una merma de competitividad derivada de varios factores, entre los que destaca la producción de derivados lácteos genéricos sin un valor agregado para el consumidor. Esto en sí mismo representa una clara falta de innovación en el sistema productivo de este sector por lo que, para desarrollar las hipótesis que se planteen posteriormente, será necesario ubicar el factor de innovación dentro de un sector industrial o empresarial específico para poder ser susceptible de medición, lo cual vuelve relevante la observación de la definición del Manual de Oslo (2005), en la que se indica que “la innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, 2005). En este sentido se observa ya el enfoque de la innovación no solo en la creación de productos, servicios o procesos sino también como un elemento relevante en las funciones administrativas de una empresa, sus prácticas internas o en las políticas de Estado, así como en las estrategias mercadológicas que se tomen para la comercialización de los mismos, por lo que cabe

recordar que se abordará desde las dimensiones de administración, recursos humanos, nivel de madurez tecnológica, innovación y mercadotecnia, a través de las cuales se observará a la postre la presencia o el nivel de cada uno de los indicadores propuestos y relacionarlos con la competitividad en la industria láctea mexicana, motivo principal del que se ocupa este estudio.

De forma general, se distinguen cuatro tipos de innovación: la innovación de producto, la cual depende de las características que aparecen en los productos o servicios que ofrece una organización; la innovación de proceso, en donde se presentan cambios en las formas en las que se producen o se distribuyen las cosas; la innovación de posición, la cual depende de los cambios en el contexto en que se introducen al mercado los bienes y finalmente la innovación de paradigma, la cual deriva de cambios en los modelos mentales en los que opera la organización (Tidd, Bessant, & Pavitt, 2005). Estos tipos de innovación, se presentan en dos grados principalmente: el incremental y el radical (también conocido como disruptivo). El primero, representa los diferentes cambios que se llevan a cabo a un concepto existente y lo mejoran a través del tiempo, pese a que no cambia su esencia, por ejemplo, tomando en cuenta la industria de la movilidad urbana, estaría representado por mejoras en el chasis de un automóvil, en las piezas de su motor, en el tablero de control, etc. por lo que se denomina innovación incremental. El segundo, conforma modificaciones que involucran un cambio en la esencia misma del concepto y en el contexto en el que se inserta socialmente, un ejemplo sería el uso de cápsulas de metal sin motor impulsadas por electromagnetismo para transportar personas, siguiendo el ejemplo de la industria de movilidad urbana.

Por su parte, el Manual de Oslo distingue también cuatro tipos de innovación, a saber, la innovación de producto, la innovación de proceso, la innovación de mercadotecnia y la innovación de organización, las cuales servirán de mejor forma para la medición de la presencia de la innovación tecnológica en la empresa desde las dimensiones administrativa, de recursos humanos, nivel de madurez tecnológica, innovación y mercadotecnia, a partir de las cuales será necesario ubicar los factores y principales indicadores que puedan explicar su relación con el nivel de competitividad determinado en el tiempo. Una

aproximación será ubicar las actividades que se considera conducen al desarrollo o introducción de innovaciones tecnológicas en la empresa, tales como la investigación científica y desarrollo tecnológico (interno y externo); la adquisición de maquinaria y equipos relacionados con productos y procesos nuevos o mejorados; la adquisición de conocimiento (patentes, modelos de utilidad, software); el diseño industrial (planos, procesos); la capacitación vinculada a los nuevos procesos o desarrollos y la introducción comercial de innovaciones en el mercado (estudios de mercado, adaptación al usuario, publicidad) (Sáez, Solá, & Termes, 2008).

Del mismo modo, en el macroambiente será relevante observar los factores que explican la presencia de la innovación, a saber internamente: las características generales de la empresa, su planeación estratégica, su estructura administrativa, las actividades de control, la cultura organizacional y sus recursos humanos; así como de forma externa, el sector industrial de pertenencia, la localización geográfica, las relaciones en redes, la adquisición de tecnología y conocimiento, las políticas públicas y el macroentorno cultural y social (Sáez, Solá, & Termes, 2008). El entendimiento de estos factores apoyará a clasificar el tipo de innovación tecnológica que se esté analizando y la forma de medirla.

Existen trabajos en donde se identifican factores o "drivers" que caracterizan el proceso de innovación tecnológica, en dos fundamentales: los internos y los externos. En cuanto a los drivers internos de la innovación tecnológica, se consideran como resultado de actuaciones de la propia empresa y dependientes de la capacidad de gestión por parte de sus líderes, así como en la capacidad de consolidar las dimensiones de calidad y productividad (en el corto plazo) y de menores costos, rapidez productiva superior a la competencia, tecnologías, competencias y actitudes derivados de la innovación (en el largo plazo) (Hidalgo Nuchera, Vizán Idiope, & Torres, 2008). En este sentido, se propone evaluar los indicadores en el contexto interno de la organización, destacando también: el desarrollo de la capacidad creativa y la curiosidad por lo desconocido; el trabajo en equipo; el desarrollo de liderazgo, motivación y compromiso en el factor humano; la implantación de procesos para identificar oportunidades; la apertura a la participación en redes del conocimiento; la implantación de procesos de planificación y control; la aplicación de técnicas de gestión de



la innovación e indicadores para medir la innovación tecnológica; la integración de la innovación tecnológica a nivel funcional; el nivel de aceptación del riesgo y la incertidumbre; y la satisfacción de necesidades del cliente por la vía de la observación del uso de productos y su adaptación.

Así mismo otras posibles variables a medir según la CEIM Confederación Empresarial de Madrid-CEOE (2001), son: las barreras a la innovación tecnológica (información y financiamiento); el gasto en I&D por sector empresarial; la vigilancia y la prospectiva tecnológica; benchmarking; la propiedad industrial e intelectual; los documentos y bases de datos de patentes; la transferencia de tecnología y sus contratos; la vinculación tecnológica con universidades, centros de investigación públicos; las políticas y programas regionales y nacionales de apoyo a la innovación; los incentivos fiscales y capital de riesgo disponible.

Según el manual de Frascati (2002), el evaluar las actividades de innovación tecnológica, las cuales son el conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, lleva a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados que deriven en un incremento de competitividad. La Investigación y Desarrollo, es una de estas actividades y puede ser llevada a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, así como otras actividades innovadoras como la “adquisición de tecnología no incorporada”, el know-how, la adquisición de tecnología incorporada, la puesta a punto de las herramientas y la ingeniería industrial, el diseño industrial, otras adquisiciones de capital, el inicio de la fabricación y la comercialización de productos nuevos y mejorados (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, 2002). Es importante observar para el diseño del instrumento de este trabajo, que el Manual de Frascati advierte sobre la utilización de indicadores obtenidos a partir de las patentes para medir los resultados de las actividades en I&D y/o de las actividades de innovación, ya que puede presentar ciertos inconvenientes, puesto que numerosas invenciones no son patentadas, pues están protegidas mediante otros procedimientos, como los derechos de autor, el secreto industrial, etc., motivos importantes para ser tomados en cuenta a la hora del diseño del instrumento.

Los datos sobre innovación que son guiados por el Manual de Oslo se pueden clasificar, de acuerdo a la naturaleza de la innovación, en: hardware (tecnologías y productos tangibles), software (conocimiento, procesos, capacitación y aprendizaje) y orgware (organización social, servicios integrados, promoción y marketing), de acuerdo a lo que desarrollaron Chindime, Kibwika, & Chagunda (2017) en su estudio sobre los factores de desempeño de innovación sustentable en productores lecheros de Malawi, estudiando la innovación con variables como las innovaciones de mercado, de alimentación de ganado, de cría y de salud animal.

## **CAPÍTULO 2. TEORÍAS Y MÉTRICAS PRESENTES EN ESTUDIOS DE COMPETITIVIDAD**

Para poder establecer el diseño de la presente investigación se vuelve prioritario establecer un marco teórico con el cual se fundamenten a profundidad los factores, variables e indicadores que conformarán posteriormente el instrumento de evaluación, por lo tanto, a continuación se abundará en la revisión de literatura concerniente a las diferentes mediciones de competitividad y de los factores que la componen realizadas en muy diversos trabajos de investigación y en gran variedad de ámbitos, así como su principal relación con factores que se consideran importantes en las hipótesis de este trabajo como lo son la innovación y la tecnología.

Se ha mencionado anteriormente, cómo el concepto de competitividad resulta ser muy variado, además de aparecer en la literatura académica bajo una gran cantidad de definiciones y enfoques; incluso, en la revisión de literatura, presentada previamente se puede apreciar la gama de perspectivas del término, lo cual ayuda a comprender lo amplio que puede resultar el establecer una forma de medirla basada en la coincidencia de la comunidad académica al no existir consenso actualmente en ese sentido. Por tanto, en el presente marco teórico se mencionan algunos de los enfoques que existen para definir la variable dependiente: Competitividad, y algunas de las aproximaciones para medirla de acuerdo a varios autores, lo cual permitirá fundamentar la forma de definirla y medirla en esta investigación particularmente. Así mismo se establecerá con fundamento en el análisis de las variadas metodologías a revisar, la pertinencia de elegir las variables independientes para el diseño de la presente investigación.

Previamente, se abordó a profundidad el término competitividad, donde destacaron los trabajos de Alles (2005) con un enfoque individual de recursos humanos y competencias; el enfoque colectivo macroeconómico y microeconómico de Morales González y Pech Vázquez (2000), el Índice Global de Competitividad, propuesto por Schwab (2010) a través del Foro Económico Mundial; el enfoque del Concilio sobre

Políticas de Competitividad (1992); el concepto de competitividad sistémica, integrado por Esser et al (1996); la teoría de la Ventaja Competitiva propuesta por Porter (2006) y el enfoque de la competitividad territorial propuesto por el Observatorio Europeo LEADER (2000), así como diversas propuestas de medición sobre competitividad en trabajos como Hidalgo Nuchera, Vizán Idioppe, y Torres, 2008; Dodgson, Gann, y Salter, 2008; Tao, Probert y Phaal, 2010; Monge-González y Hewitt, 2008; Prahalad y Hamel, 1990; Larios Santos, 1999 y Schwab, 2010.

Así mismo se estableció que para efectos de la evaluación de la competitividad de la industria láctea se requería coincidir en una definición particular para ser utilizada como referencia en esta investigación. Se mencionó entonces que los elementos fundamentales para conformar esta propuesta serían sintetizados principalmente de las definiciones sobre competitividad propuestas por el Concilio sobre Políticas de Competitividad (1992); en el marco de instituciones y factores indicados por Schwab (2010) en la interacción de factores propuestos por Esser et al (1996) a través de estrategias determinadas por Porter (2000) para satisfacer expectativas de consumo como establece el Observatorio Europeo LEADER (2000), quedando para tal efecto la siguiente definición de competitividad, la cual será utilizada como referencia en adelante para homologar el término en la presente investigación. Por lo tanto, se define competitividad como *la capacidad de producir bienes y servicios que cumplan con los requerimientos de los mercados internacionales, sujeta a un sistema de instituciones y políticas, ya sean empresariales o gubernamentales, que determinen los niveles de productividad, mediante la interacción de diferentes factores, dando como resultado la aplicación de estrategias como la minimización de costos, diferenciación o concentración, las cuales permitan satisfacer las expectativas actuales de los consumidores.*

## 2.1 Indicadores presentes en estudios sobre la competitividad

El antecedente sobre estudios de competitividad en el sector lácteo se presentó previamente, en el cual se pueden apreciar referencias a trabajos como el de Barrios Hernández y Olivera Ángel (2013), quienes generaron un estudio sobre competitividad de la industria lechera en Antioquía, Colombia, midiendo para tal efecto el desempeño de indicadores que ubicaban la relación costo – precio - utilidad en algunas empresas de la zona. Carranza Trinidad et al (2007) relaciona la competitividad del sector lechero mexicano observando el cálculo del Valor Agregado y la relación costo-beneficio, utilizando indicadores como: productividad del personal ocupado, valor agregado del hato ganadero, características de precio, etc. Galetto (2016) mide la competitividad del sector lechero argentino utilizando factores como el desempeño económico, la propiedad de empresas, el desempeño de comercio exterior, innovación, rentabilidad y gasto en Investigación y Desarrollo, entre otros. Así mismo Parody Mindiola et al (2016) analizan factores de competitividad en empresas lácteas colombianas ubicando la relación de la capacidad tecnológica y productiva, recursos humanos, adaptabilidad, relaciones con clientes y proveedores, etc.

Por su cuenta, una de las principales conclusiones de Manrique López y Vargas Rojas (2017) en su estudio sobre empresas lácteas es que al existir bajos niveles de diferenciación en productos lácteos se recrudece la competencia y aumentan los competidores, pues se comportan como productos genéricos, lo que genera rezagos en calidad y diversificación, impidiendo potencializar factores competitivos. Este análisis se determinó midiendo la importancia de factores de competitividad en empresas lácteas, tales como recursos financieros y tecnológicos, la identidad corporativa, la gestión de innovación, gestión del conocimiento, gestión de mercados, recursos humanos, y otros, Este estudio permite observar la importancia del diseño de producto y comunicación para resolver problemas de competitividad.

Otros estudios como el del Consejo Nacional Lácteo (2010) en Colombia, relaciona la tecnología como un factor de competitividad sin embargo no presenta un sistema para medirla, así también se observó el caso del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (2010) en Chile, el cual plantea el desarrollo de ventajas competitivas orientadas a la elaboración de alimentos funcionales, pero tampoco presenta un marco de referencia para medir la competitividad.

Se ha establecido previamente en este trabajo que la competitividad a corto plazo de una empresa se deriva de los atributos precio/beneficio de sus productos, mientras que a largo plazo de la posibilidad de crear competencias y tecnologías centrales que generen productos innovadores, más rápido y en menor costo que los competidores, (Prahalad & Hamel, 1990). Esta “posibilidad de creación de competencias y tecnologías centrales” se observa también en un nivel microeconómico en la concepción que expresa Larios Santos (1999) sobre la competitividad, considerándola como la habilidad de una empresa para crecer en tamaño, cuota de mercado y rentabilidad. Lo anterior lleva a interpretar que en la concepción de estos autores, la determinación de la competitividad precisa comprender que no es una variable determinada de forma fija y solamente sujeta a una expresión matemática, sino que también puede ser referenciada como una posibilidad que puede determinarse en escenarios futuros.

Así mismo, la competitividad se compone de factores determinantes considerados relevantes, entre los que se encuentran los recursos humanos, las capacidades de investigación y desarrollo, la gestión de la tecnología e innovación, la administración organizacional y la rentabilidad (Larios Santos, 1999). De igual manera, algunos autores indican que una empresa es competitiva cuando posee aquellos factores que le permiten disponer de cierta ventaja para lograr un desempeño superior al de sus competidores (Morales González & Pech Vázquez, 2000), lo que podría ser en este caso, la representación del logro de un mayor rendimiento o productividad en un indicador cuantitativo.

Tomando en consideración las aportaciones anteriores, es evidente la coincidencia de varios autores en integrar factores de incidencia en la competitividad que se consideran para el caso de este estudio directamente referenciados a las dimensiones de administración, recursos humanos, preparación tecnológica, innovación y comercialización o mercadotecnia. Sin embargo, con tan variadas formas de medir la competitividad apreciadas en la literatura especializada, es necesario contemplar una perspectiva que aborde la competitividad al interior de las empresas lácteas particularmente, por lo que se vuelve importante considerar los principales modelos existentes para medir la competitividad empresarial en diversos sectores industriales y de comercio, los cuales permitan ubicar enfoques relacionados a la operación y producción, con una perspectiva principalmente microeconómica, perteneciente al ámbito interno de la empresa, las cuales sirvan como base para la formación del instrumento de investigación a desarrollar en el presente estudio, más allá de las propuestas sistémicas como la que presenta Esser et al (1996) y macroeconómicas internacionales como las referenciadas en Schwab (2010),

Varios autores, entre los que se encuentran (Martínez Martín, Santero Sánchez, Sánchez Henríquez, & Marcos Calvo, 2009), (Bada Carvajal & Rivas Tovar, 2002), (Estrada Bárcenas, García Pérez de Lema, & Sánchez Trejo, 2009), (Rojas, Romero, & Sepúlveda, 2000), (Rubio Bañón & Aragón Sánchez, 2008), (Carranza Trinidad, y otros, 2007), (Flores Romero & González Santoyo, 2009), (Ibarra Cisneros, González Torres, & Demuner Flores, 2017) (Manrique López & Vargas Rojas, 2017), (Parody Mindiola, Jiménez Cepeda, & Montero Pulgarín, 2016), (Quiroga Parra, 2003), (Tacken, y otros, 2009), (Jansik, Irz, & Kuosmanen, 2014), (Chindime, Kibwika, & Chagunda, 2017), (Peters, 2017), (Castellano & Goizueta, 2013) y (Wijnands, Bremmers, van der Meulen, & Poppe, 2010) (Schwab, 2010) integran diferentes indicadores para medir la competitividad en las empresas, entre los que destacan enunciativamente, más no limitativamente: la antigüedad de la empresa, la situación actual de la empresa, certificaciones de calidad, innovación de producto, innovación de proceso productivo, innovación de proceso de distribución, innovación de proceso administrativo, innovación organizativa de conocimiento, innovación organizativa de procedimientos operativos, obstáculos a la

innovación, capacidad exportadora, dependencia a la importación, fuentes de financiamiento, formas de financiamiento, características de recursos humanos, tipo de contratación, adecuación a la cualificación, escolaridad y capacitación promedio, grado académico del personal, grado de compromiso del trabajador, implementación de prácticas de gestión de recursos humanos (gestión por objetivos, bonos por innovación, bonos por gestión de ideas, trabajo en equipo, desarrollo de liderazgo, benchmarking, autodiagnóstico, empowerment, mejora continua), operaciones de almacén y transporte (logística interna), formas de abastecimiento, costos, formas de comercialización (logística externa), Mezcla de mercadotecnia (Producto, Precio, Distribución y Promoción), servicio postventa, planeación y programas de infraestructura, desarrollo tecnológico (maquinaria y equipo de producción y conserva), esfuerzo en Investigación y Desarrollo (I+D), Tipo de innovación (producto, servicio, proceso o gestión), diferencia de precios con la competencia, reputación e imagen de la empresa, planeación estratégica, posición tecnológica, capacidad tecnológica y productiva, conocimiento de mercado y adaptabilidad, relaciones con clientes y proveedores, redes de cooperación, infraestructura tecnológica e institucional, redes de cooperación para generar investigación, capacitación y gestión tecnológica, estrategias de ventas, obtención de información tecnológica, asignación de recursos a I+D, estudios de mercado, nivel de retribución de RRHH, información del desempeño financiero, capacidad directiva, cultura organizacional, flexibilidad en volumen de producción, intensidad de la competencia, calidad y precio en relación con la competencia, tipos de promociones, ahorro de materia prima e insumos, variedad en el portafolio de productos, implementación de CAD (Computer Aided Design) y CAM (Computer Aided Manufacturing), uso de control estadístico en producción, manuales de operación, sistemas de prevención e higiene, rotación de personal, clima laboral, manejo de residuos peligrosos, políticas de reciclaje, tecnologías de la información y comunicación (TIC's), tecnología producida localmente, tecnología de punta adquirida, frecuencia de innovación de productos, frecuencia de innovación en procesos, metodologías de diseño y producción, cultura empresarial pro innovación, notoriedad de la marca, nivel de la capacidad instalada, segmentación del mercado de consumo, ubicación de puntos de venta, grado de automatización de equipos productivos, grado de automatización de procesos administrativos, nichos de mercado de



especialidades, grado de patentamiento, grado de licenciamiento, retorno de inversión, monitoreo de higiene en la leche, mantenimiento para enfriamiento de motores y tanques, tipos de tecnologías implementadas en procesos productivos y gestión medioambiental, entre otros.

Cuadro 2.1. *Indicadores con mayor presencia en estudios sobre competitividad y su relación con las dimensiones de análisis propuestas para esta investigación.*

Dimensión	Indicador	Principales Autores
Administración	Certificación de calidad, antigüedad, distribución, organización de conocimiento, proceso administrativo, procedimientos operativos, financiamiento, ahorro en insumos, prevención, logística, abastecimiento, operaciones, costos, planeación estratégica, relación clientes y proveedores, patentamiento, licenciamiento, ROI, gestión medioambiental	Martínez et al (2008); Bárcenas et al 2009; Rubio y Aragón (2008); Carranza et al (2007), Flores y González (2009); Ibarra et al (2017); Quiroga (2003); Castellano y Goizueta (2013); Jansik et al (2014); Parody et al (2016); Chindime et al (2017); Rojas et al (2000); Tackén et al (2009)
Recursos Humanos	Perfil recurso humano, nivel educativo, gestión de RRHH, administración de RHH, nivel de retribución, desempeño financiero, capacidad directiva, cultura organizacional, clima laboral, rotación, seguridad e higiene, cultura empresarial pro innovadora, conocimiento de proceso productivo y proceso de calidad.	Martínez et al (2008); Bárcenas et al 2009; Rubio y Aragón (2008); Ibarra et al (2017); Parody et al (2016) y Quiroga (2003); Rojas et al (2000); Flores y González (2009); Manrique y Vargas (2017)

Innovación	<p>Innovación de producto, innovación de diseño de producto, obstáculos a la innovación, Esfuerzo I+D, innovación de servicio, innovación en gestión, Redes de cooperación, Asignación de recursos a I+D, Desarrollo de productos y procesos, Frecuencia de innovación de producto o servicio, Metodología de diseño de producto, innovación en materiales y materia prima</p>	<p>Martínez et al (2008); Bárcenas et al (2009); Rubio y Aragón (2008); Tacken et al (2009); Castellanos y Goizueta (2013); Wijinands et al (2010) Quiroga (2003); Chindime et al (2017); Peters (2017); Tacken et al (2009); Manrique y Vargas (2017); Jansik et al (2014)</p>
Tecnología	<p>Innovación de proceso productivo, Infraestructura (planeación y programas), Desarrollo Tecnológico (maquinaria y equipo de producción, maquinaria y equipo de conserva), Capacitación y gestión tecnológica, Capacidad tecnológica y productiva, Obtención de información de tecnologías relevantes, Flexibilidad para variar el volumen de producción, Implementación CAD-CAM, Control Estadístico, Manejo de desechos, Reciclaje, TIC's, Tecnología producida, Tecnología de punta adquirida, Frecuencia en nuevos procesos productivos, Capacidad instalada, Automatización de producción, Automatización de procesos</p>	<p>Martínez et al (2008); Bada y Rivas (2002); Bárcenas et al (2009); Rojas et al (2000); Rubio y Aragón (2008); Tacken et al (2009); Chindime (2017); Peters (2017); Castellanos &amp; Goizueta (2013); Parody et al (2016); Quiroga (2003); Carranza et al (2007); Ibarra et al (2017); Flores y González (2009); Manrique y Vargas (2017), Peters (2017)</p>

	administrativos, Equipo para mantener higiene y frío de leche, Tipo de tecnología de producción implementada	
Mercadotecnia	Innovación de comercialización en promoción, innovación de comercialización en diseño de empaque, Exportación, Importación, Mercadotecnia (4 P's), Servicio posventa, Logística externa (comercialización), precio inferior a competencia, Reputación y buena imagen, Conocimiento del mercado y adaptabilidad, Estudio de Mercado (clientes y conocimiento de mercado), Intensidad de la competencia, Promociones, Variedad de Productos (amplitud y profundidad), Notoriedad de la marca, Segmentación de mercado, Puntos de venta, Nuevos mercados, Nichos especiales	Martínez et al (2008); Bada y Rivas (2002); Bárcenas et al (2009); Rojas et al (2000); Tacken et al (2009); Wijinands et al (2010); Quiroga (2003); Jansik et al (2014); Castellanos y Goizueta (2013); Carranza et al (2007); Flores y González (2009); Rubio y Aragón (2008); Parody et al (2016);

Fuente: Elaboración Propia

## 2.2 Modelos para medir la competitividad: factores y variables.

Tomando en cuenta que los factores presentados hasta el momento por distintos autores como determinantes de la competitividad, son tan variados como diversos son los estudios cuya intención es medir la competitividad de las empresas, se vuelve prioritario ahora determinar cuáles son las variables más relevantes para integrar un indicador de competitividad que pueda ser utilizado como referencia en este estudio.

En un esfuerzo para observar la competitividad en las cadenas agroalimentarias Rojas, Romero, & Sepúlveda (2000) evalúan diferentes formas para medirla a partir de cuatro tipos de factores: internos a la empresa, sectoriales, sistémicos y de desarrollo microeconómico. Aquí se estableció que los únicos factores que se encuentran bajo el control de la empresa son aquellos internos, destacando principalmente: la calidad de los recursos humanos, la capacidad tecnológica y productiva, el conocimiento del mercado con posibles especificidades, las buenas relaciones con clientes y proveedores, las materias primas y los bienes de capital; mientras que los factores sectoriales dependen del área de influencia en la que se integran otras empresas del ramo, tales como redes cooperativas horizontales o verticales; seguidos de los considerados factores sistémicos, los cuales afectan el contexto en el que se desempeñan las empresas como el financiamiento y la infraestructura tecnológica e institucional y finalmente los factores de desarrollo microeconómico como la capacitación y gestión tecnológica, los recursos humanos, las estrategias comerciales y las relaciones con proveedores. Estas variables se pueden ver sintetizadas en la Figura 2.1.

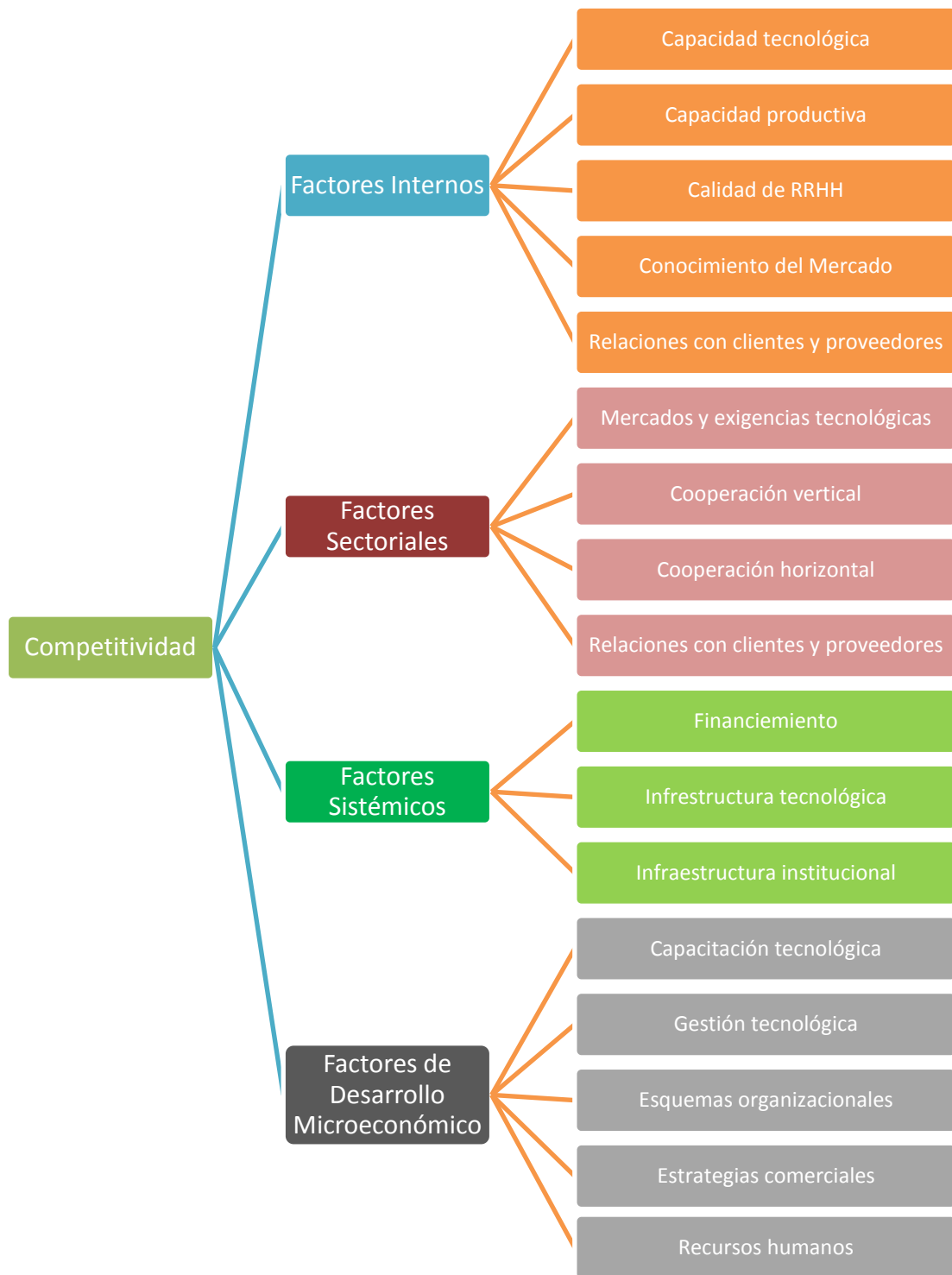


Figura 2.1 Variables para la medición de la competitividad según Rojas et al (2000).  
 Fuente: Elaboración propia con base en (Rojas, Romero, & Sepúlveda, 2000).

Lo anterior, se observa posteriormente en el uso de diferentes combinaciones de factores para medir la competitividad a través de la descripción que realiza Rojas et al (2000) sobre varias metodologías de análisis recopiladas de trabajos de diversos autores y organismos, entre los que destacan el Índice Global de Competitividad, el Informe de Competitividad Regional 1997 (generado por la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo de Chile), el análisis de competitividad de cadenas agroindustriales en MERCOSUR y la evaluación de competitividad de productos frutihortícolas de países del Cono Sur (Uruguay), entre otros.

Al ser una de las referencias principales en varios trabajos sobre competitividad y formar parte del marco teórico del presente trabajo, es indispensable conocer la metodología a través de la cual el Índice Global de Competitividad (IGC) del Foro Económico Mundial mide la competitividad en un país determinado a partir de la integración de dos fuentes principales de datos: indicadores especializados provenientes de instituciones oficiales a nivel nacional e internacional y datos recopilados a través de la Encuesta de Opinión Ejecutiva, la cual concentra información de más de 15 mil encuestas aplicadas en diversas universidades, instituciones de investigación y organizaciones de negocios en 139 países (Schwab, 2010). Ambos datos son homologados para que se ajusten a una escala donde 1 es la menor apreciación y 7 la mayor.

La metodología del IGC identifica 12 categorías, denominadas “pilares”, compuestas de variables o “indicadores” que se miden en una escala de 1 a 7 que después se promedia como se puede observar en la Figura 2.2. Los “pilares”: (1) instituciones, (2) infraestructura, (3) contexto macroeconómico, (4) salud y educación básica, (5) educación superior y capacitación, (6) eficiencia del mercado de bienes, (7) eficiencia del mercado laboral, (8) desarrollo del mercado financiero, (9) preparación tecnológica, (10) tamaño del mercado, (11) sofisticación de negocios e (12) innovación, se encuentran también englobados en 3 “subíndices”: requerimientos básicos, potenciadores de eficiencia y factores de innovación y sofisticación.

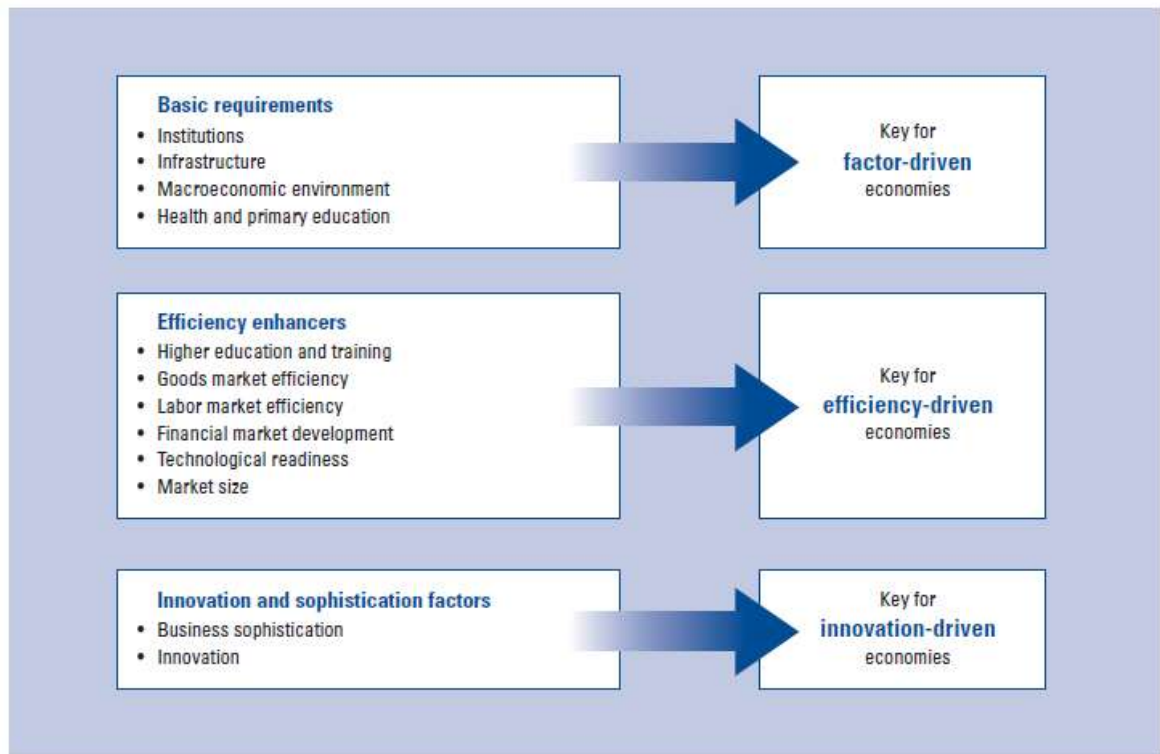


Figura 2.2 Factores que integran la competitividad según el Foro Económico Mundial  
Fuente: (Schwab, 2010)

Sin embargo, las características de los países son distintas y el tamaño de sus economías muy variable, por lo que los promedios son ponderados de acuerdo a pesos distintos que cada país obtiene dependiendo de su posición en un estado de desarrollo, el cual se representa en 3 etapas: etapa de enfoque a factores, etapa de enfoque a eficiencia y etapa de enfoque a la innovación. De acuerdo a Schwab (2010), estas etapas están determinadas por el Producto Interno Bruto Per Cápita de cada país, por lo que si éste es menor a \$2,000 dólares norteamericanos, el país se encontrará en la 1ra etapa (enfoque a factores), si su PIB per cápita oscila entre \$3,000 y \$9,000 dólares, se ubicará en la 2da etapa (enfoque a eficiencia) y si es mayor a \$17,000 dólares se situará en la 3ra etapa (enfoque a innovación).

Aunque es de suma importancia, para fortalecer el marco metodológico del presente trabajo, la comprensión de la metodología utilizada para medir la competitividad

por parte del Foro Económico Mundial, resultaría ocioso relatar las más de 110 variables que componen el Índice Global de Competitividad y sus diferentes porcentajes, sin embargo será de utilidad el conocer la conformación al menos de tres “pilares” y sus respectivas variables de composición para entender la forma de composición del citado índice, los cuales más adelante se mostrarán coincidentes con las dimensiones de análisis de la presente investigación.

Utilizando entonces la información de Schwab (2010), el subíndice “Potenciadores de Eficiencia” del IGC, se compone de 6 pilares, cada uno de los cuales aporta aproximadamente un 17% de su valor total. Éstos pilares son: (5) educación superior y capacitación, (6) eficiencia del mercado de bienes, (7) eficiencia del mercado laboral, (8) desarrollo del mercado financiero, (9) madurez tecnológica, (10) tamaño del mercado. En el caso del 5to pilar, denominado “Educación Superior y Capacitación”, el cual al igual que los otros cinco pilares representa un 17% aproximadamente de la calificación que integra el subíndice, está conformado por 3 secciones, cada una de las cuales aporta poco más del 33% del valor del pilar. Las secciones se integran a su vez con diversos indicadores como se indica a continuación: A) Cantidad de educación (33%) integrada por los indicadores: 1. Proporción de inscripciones a educación secundaria, 2. Proporción de inscripciones a educación terciaria. B) Calidad de educación (33%) con los indicadores: 3. Calidad del Sistema educativo, 4. Calidad de la educación en ciencias y matemáticas, 5. Calidad de escuelas de administración, 6. Acceso a internet en escuelas. Finalmente la sección C) Capacitación laboral (33%) que se compone de: 7. Disponibilidad local de investigación especializada y servicios de capacitación, 8. Grado de capacitación del personal .

El segundo ejemplo es el del 9no pilar, denominado “Madurez tecnológica”, el cual aporta 17% aproximado del subíndice “Potenciadores de Eficiencia” y se compone a su vez de dos secciones, cada una de las cuales aporta 50% del valor del pilar en este caso. La sección A) Adopción tecnológica (50%), incluye los indicadores siguientes: 1. Disponibilidad de tecnologías de punta, 2. Nivel de absorción tecnológica de la empresa, 3. Transferencia tecnológica. La sección B) Uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC’s) (50%), con los indicadores: 4. Usuarios de Internet, 5. Suscripciones



de Banda ancha, 6. Ancho de banda de internet, 7. Líneas telefónicas fijas, 8. Subscripciones de telefonía móvil.

El tercer caso se puede ejemplificar dentro del subíndice “Factores de Innovación y Sofisticación” el cual está integrado por dos pilares, (11) Sofisticación de negocios y (12) Innovación, cada uno aportando el 50% de la calificación del subíndice. Aquí, tomando en cuenta el pilar “Innovación” se puede apreciar que no cuenta con secciones y que está integrado por 8 indicadores: 1. Capacidad para innovación, 2. Calidad de instituciones de investigación, 3. Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D), 4. Colaboración Universidad-Industria en I+D, 5. Procuración gubernamental de productos de tecnología avanzada, 6. Disponibilidad de científicos e ingenieros, 7. Patentes de utilidad y 8. Protección de la propiedad intelectual.

De este modo Schwab (2010) estructura el cálculo del Índice Global de Competitividad obteniendo un valor de cada categoría (pilar), utilizando la siguiente fórmula:

$$categoría_i = \frac{\sum_{k=1}^K indicador_k}{K}$$

Una vez obtenidos los promedios de los pilares, se suman dependiendo al subíndice al que pertenezcan y posteriormente se asigna un peso específico a cada uno de los subíndices, dependiendo si el país se encuentra en una etapa de enfoque en los factores, en la eficiencia o en la innovación.

Cuadro 2.2 *Ponderaciones de los subíndices del IGC*

Subíndices	Etapas de enfoque en Factores (>2 mil dls)	Etapas de enfoque en Eficiencia(3-9mil dls)	Etapas de enfoque en Innovación (>17 mil dls)
Requerimientos básicos	60%	40%	20%
Potenciadores de Eficiencia	35%	50%	50%

Factores de Innovación y Sofisticación	5%	10%	30%
----------------------------------------	----	-----	-----

Fuente: Schwab (2010).

Una vez realizados los promedios y determinando las ponderaciones correspondientes a cada etapa en la que se encontraba el país en el cual se estaba midiendo la competitividad, Schwab (2010) identificaban los valores máximos y los mínimos obtenidos en la encuesta para determinar el valor final o índice, aplicando la siguiente fórmula:

$$6 \times \frac{(\text{promedio del país} - \text{mínimo de la muestra})}{(\text{máximo de la muestra} - \text{mínimo de la muestra})} + 1$$

No cabe duda que ésta metodología será de gran utilidad para el diseño del instrumento y del método de análisis con que se llevarán los cálculos en la presente investigación, sin embargo es importante señalar que en el caso del IGC se evalúan países y existen indicadores macroeconómicos, los cuales corresponderían más a enfoques sistémicos como el que considera Esser et al (1996) en donde se establece un meta nivel con condiciones de competencia nacionales, un macro nivel con condiciones de comercio exterior, un micro nivel de acuerdo a la eficiencia empresarial y un meso nivel con las políticas de la empresa. Mientras que el enfoque del presente estudio no pretende ubicar factores macroeconómicos, por lo que se procede a seguir explorando metodologías que se encuentren enfocadas al ámbito empresarial para determinar un método más adecuado.

En un estudio sobre competitividad de productores de Naranja de Álamo Veracruz, generado por Bada y Rivas (2002), se establece que la competitividad está determinada por la suma de la infraestructura, la administración de Recursos Humanos, el desarrollo tecnológico, el abastecimiento, la logística, las operaciones, la mercadotecnia y el servicio postventa, expresando la siguiente fórmula:

$$I+RH+DT+A+LI+M+SP=C$$

Estos factores se encuentran respaldados en los trabajos de Porter (2006), quien considera como herramienta básica para el diagnóstico de la ventaja competitiva el evaluar la cadena de valor, identificando actividades que realiza la empresa al diseñar, producir, comercializar y distribuir sus productos, específicamente las denomina “actividades primarias”, siendo la logística de entrada, operaciones, logística de salida, mercadotecnia y servicio. Además, incorpora lo que denomina “actividades de apoyo a los valores” agregando la adquisición, el desarrollo tecnológico, la administración de recursos humanos y la infraestructura organizacional.

La metodología utilizada por Bada y Rivas (2002) para medir la competitividad consideró 9 variables independientes basadas en las actividades primarias y de apoyo de Porter: infraestructura, RRHH, abastecimiento, desarrollo tecnológico, logística interna y externa, operaciones, mercadotecnia y servicio postventa; y una variable dependiente: Competitividad. Tales variables se midieron con una escala tipo Likert conformada por 52 preguntas y aplicándola en una muestra de 29 productores de cítricos. Una vez descargados los datos se calculó la Correlación de Pearson y el Coeficiente de Determinación para ubicar la relevancia de los indicadores con la Competitividad.

Varios de estos factores se observan en el trabajo de Quiroga Parra (2003), que desarrolla un modelo matemático para evaluar la competitividad de las PyMES de un grupo de empresas del sector metalmecánico colombiano, en una muestra estratificada de 37 unidades productivas. Los factores que se consideraron para la conformación del modelo incluyeron: talento humano, materiales, métodos de comunicación, métodos de control, métodos financieros, métodos administrativos, métodos de producción, investigación y desarrollo, sistema de calidad, tecnología, gestión del conocimiento y medio ambiente externo. Para el diseño de su instrumento se evaluaron 86 variables iniciales y se escogieron 31 variables críticas que se encontraban repartidas entre los 11 factores mencionados.

Para continuar con el fortalecimiento del marco metodológico se encuentra el trabajo de Rubio Bañón & Aragón Sánchez (2008), quienes, en un afán por determinar

cuáles eran los recursos estratégicos en las Pymes, dieron cuenta de gran cantidad de autores que situaban el éxito competitivo en elementos internos de la empresa, principalmente de aquellas empresas que destacaban por sus recursos tecnológicos, financieros, comerciales y en el desarrollo y cualificación de su personal. Después de una extensiva relación de autores se concluía que los factores que explican el éxito competitivo (competitividad) son los recursos tecnológicos, la innovación, los recursos comerciales o habilidades de marketing, la calidad del producto o servicio, la gestión de recursos humanos, las capacidades directivas y la cultura organizacional (Rubio Bañón & Aragón Sánchez, 2008).

En este caso, el método para calcular la competitividad de las pymes de la región de Murcia, España consistió en un muestreo aleatorio simple de 541 empresas con más de 5 trabajadores y menos de 250, a las cuales se aplicaron encuestas personales, en específico a los gerentes generales, por medio de un cuestionario autoadministrado. Después de la profunda revisión de literatura, Rubio y Aragón (2008) resolvieron utilizar una escala multidimensional con variables cuantitativas y cualitativas mediante fuentes subjetivas, construyendo un indicador global de éxito. Este indicador se conformó con la medición en escalas Likert de 1-5 puntos siete dimensiones o variables, a saber: 1. Aumento de cuota de mercado, 2. Productividad de la mano de obra. 3 Solvencia financiera, 4. Reputación de la empresa, 5. Satisfacción de los clientes, 6. Satisfacción de los empleados y 7. Posición competitiva general, La suma de las variables anteriores constituyó una variable dependiente denominada “éxito competitivo” cuyo resultado podía obtener un resultado de 7 a 35.

Las variables independientes también resultaron consistentes en la revisión de la literatura, específicamente: posición tecnológica, innovación, recursos comerciales (marketing), calidad, dirección de recursos humanos, capacidades directivas y cultura organizacional (además se agregaron dos variables de control, tamaño de empresa y antigüedad), las cuales se midieron en escalas de Likert de 1-5 puntos. Una vez capturados los datos se usó el método de regresión multivariante para ubicar las correlaciones entre las variables, encontrando efectos positivos en el éxito competitivo la posición tecnológica,

innovación, recursos comerciales, calidad, dirección de RRHH y cultura, con excepción de la capacidad directiva (Rubio Bañón & Aragón Sánchez, 2008).

Cuadro 2.3 *Factores Competitivos en PyMES derivados de la revisión de literatura de Rubio y Aragón (2008)*.

RECURSOS	INVESTIGACIONES
RECURSOS TECNOLÓGICOS E INNOVACIÓN	Acar (1993), Cunningham (1995), Donovan (1996), Camisón (1997), Chaston y Mangles (1997), Rangone (1999), Gudmundson <i>et al.</i> (2003), Klofsten y Scheele (2003), Pil y Holwelg (2003).
RECURSOS COMERCIALES	Churchill y Lewis (1983), Clifford y Cavanagh (1985), Covin y Slevin (1989) <sup>1</sup> , Huck y McEwen (1991), Cunningham (1995), Luk (1996), Camisón (1997), Chaston y Mangles (1997), Pelham (1997a, 1997b, 2000), Lin (1998), Siu y Kirby (1998, 1999), Baldacchino (1999, 2002), Barret (1999), Rangone (1999), Beal (2000), Warren y Hutchinson (2000), Vinten (2000), White <i>et al.</i> (2001), Spillan y Ziemnowicz (2003), Pil y Holwelg (2003), Rogoff <i>et al.</i> (2004), Verhees <i>et al.</i> (2004), López y Veneciana (2004), Kara <i>et al.</i> (2005).
CALIDAD	Price y Chen (1993), Ahire y Golhar (1996),

	Luk (1996), Camisón (1997), Chaston y Mangles (1997), Irani <i>et al.</i> (1997), Boon y Ram (1998), Lee (1998, 2004), Barret (1999), Rangone (1999), Sun y Cheng (2002), López y Veneciana (2004), Renuka y Venkateshwara (2006).
RECURSOS HUMANOS	Churchill y Lewis (1983), McEvoy (1984), Clifford y Cavanagh (1985), Kirby (1990), Huck y McEwen (1991), Deshpande y Golhar (1994), Pfeffer (1994), Cunningham (1995), Yusuf (1995), Wijewardena y Cooray (1995), Luk (1996), Chaston y Mangles (1997), Gadenne (1998), Lin (1998), Cagliano <i>et al.</i> (2001), McLarty (2000), Reid <i>et al.</i> (2000), Vinten (2000), Warren y Hutchinson (2000), Huang (2001), Pil y Holwelg (2003), Rogoff <i>et al.</i> (2004).
CAPACIDADES DIRECTIVAS	Churchill y Lewis (1983), Huck y McEwen (1991), Acar (1993), Martin y Staines (1994), Cunningham (1995), Yusuf (1995), Luk (1996), Westhead y Storey (1996), Camisón (1997), Jennings y Beaver (1997), Kotey y Meredith (1997), Lin (1998), McLarty (2000), Ottewill <i>et al.</i> (2000),

	Lerner y Almor (2002), Spillan y Ziemnowicz (2003), CIBC (2004), Rogoff <i>et al.</i> (2004).
CULTURA	Churchill y Lewis (1983), Clifford y Cavanagh (1985), Choueke y Armstrong (2000), McLarty (2000), Rauch <i>et al.</i> (2000).

Fuente: Rubio Bañón & Aragón Sánchez (2008)

Más adelante, desde la perspectiva de la PyME, el trabajo de Martínez Martín, M.; Santero-Sánchez, R.; Sánchez Henríquez, L. y Marcos Calvo, M. (2009) destacó la importancia de la internacionalización, la gestión de recursos humanos, la innovación y la financiación como los principales factores de competitividad en las PyME's españolas, a través de un estudio llevado a cabo con el Directorio Central de Empresas (DIRCE) y un instrumento propio denominado "Encuesta sobre la competitividad de las PyME españolas", a través de las cuales se buscó identificar barreras para la competitividad y la relación existente entre sus diversos factores .

Otros factores importantes que encontró Martinez *et al.* (2009) son la calidad e innovación, al decir que una empresa preocupada por la calidad refleja constantemente una voluntad de mejora continua y supone, a través de la certificación, una relación de confianza para los consumidores en los distintos mercados. En cuanto a la innovación ubicó que la propensión de innovar se encuentra relacionada con el tamaño de las empresas, particularmente en las actividades de apoyo a procesos, sistemas de mantenimiento y operaciones Derivado de esto, se señalaron indicadores que ubican la importancia para la métrica competitiva de los diversos tipos de innovación para lo cual, los autores utilizaron un instrumento que ubica cuatro clasificaciones: innovación de productos, innovación de procesos, innovación de organización e innovación de comercialización.

Así mismo se ubicaron a través de este estudio diversos factores que obstaculizan la innovación y afectan la competitividad, como el alto costo del desarrollo de

innovaciones, la falta de financiamiento en ese rubro, el temor al fracaso, la falta de personal cualificado, la falta de información sobre tecnologías relevantes y la presunción de un bajo retorno a largo plazo de la inversión. Además, por otro lado se identificaron también las medidas a través de las cuales se generó un apoyo a la innovación por parte de programas públicos, subsidios y asesoramiento, pese a que demostraron ser poco conocidos (Martínez et al, 2009).

El enfoque metodológico utilizado por Martínez et al (2009) para determinar la competitividad se llevó a cabo a partir de una encuesta aplicada a 1,200 empresas españolas (de un universo de más de 3.4 millones de unidades productivas) recopilando datos relacionados con diversas acciones llevadas a cabo por las empresas en innovación, gestión de recursos humanos, internacionalización y financiación, a que los autores denominaron “factores de competitividad tradicionales” y establecieron entonces que la competitividad empresarial, desde una perspectiva sistémica, es una función que depende de un conjunto de variables relacionadas a las características de recursos humanos, innovación, internacionalización y financiamiento. Por lo que cada empresa encuestada generó un vector propio con las características de los factores mencionados, generando la descripción de la competitividad de las PyMEs españolas en función de su posición en relación a los factores de competitividad evaluados.

Posteriormente, se obtuvieron dos submuestras de las PyMEs, para determinar lo que los autores llamaron “competitividad potencial” para lo cual se clasificaron en dos grupos: empresas potencialmente competitivas y empresas potencialmente no competitivas. A través de estos dos grupos se procedió a estimar cuáles variables de recursos humanos, innovación, internacionalización y financiamiento tenían una relación significativa con la competitividad de la PyME. Esta estimación se llevó a cabo a través de un “modelo logit”, el cual permitió ubicar la influencia de las variables y su signo particular par observar posibles efectos de los factores de competitividad relevantes para ubicar la probabilidad de que una empresa sea más competitiva.



Se observa y se supone en este caso, que la intención de Martínez et al (2009) es la de evitar que la información vinculada con los “factores de competitividad tradicionales” (los cuales se podrían equiparar en el presente estudio a las variables independientes), que generan el vector de posición de competitividad de cada empresa, fueran utilizados también para determinar la “competitividad potencial” de la empresa (la cual se propone comparar en el presente estudio con la variable dependiente: competitividad), ya que los autores definieron la “competitividad potencial” a partir de las respuestas a dos preguntas que se encontraban en la encuesta y determinaban por un lado el “grado de utilización de la capacidad productiva de la empresa” y por el otro “el momento en que se encuentra la empresa”.

Cuadro 2.4 *Competitividad potencial de la empresa según Martínez et al (2009)*

<b>Grado de utilización de la capacidad productiva de la empresa</b>	<b>Momento en el que se encuentra la empresa</b>	<b>Empresa potencialmente competitiva</b>
La empresa está por encima de su capacidad productiva	Fuerte crecimiento de ventas y empleo	SI
	Estabilidad de ventas y empleo	SI
	Reducción de ventas y empleo	NO
La empresa funciona al 100% de su capacidad productiva	Fuerte crecimiento de ventas y empleo	SI
	Estabilidad de ventas y empleo	SI
	Reducción de ventas y empleo	NO
La empresa funciona por debajo de su capacidad	Fuerte crecimiento de ventas y empleo	SI

productiva	Estabilidad de ventas y empleo	NO
	Reducción de ventas y empleo	NO

Fuente: Martínez Martín, Santero Sánchez, Sánchez Henríquez, & Marcos Calvo (2009).

Después de clasificar las empresas en competitivas (valor 1) y no competitivas (valor 0), llevaron a cabo una estimación de un modelo de probabilidad (logit), donde la ecuación que se le asocia es la función de distribución logística, en función de aquellos factores que pueden potenciar la competitividad de la empresa. Si algún factor resultaba significativo en la estimación se podía concluir entonces que existía “una relación causal entre dicho factor y la competitividad” (Martínez Martín, Santero Sánchez, Sánchez Henríquez, & Marcos Calvo, 2009). Dicha estimación entonces ubica los “factores de competitividad tradicional” que resultan significativos, así como sus signos, a partir de los cuales se puede conocer el sentido de la relación entre el factor y la competitividad. De esta manera, los autores indicaban que, si un signo era positivo en un factor con relevancia significativa, indicaría “que una mejora en el factor de competitividad aumentaría la probabilidad de que la empresa se encuentre entre las más competitivas, mientras que un signo negativo mostraría lo contrario” (Martínez Martín, Santero Sánchez, Sánchez Henríquez, & Marcos Calvo, 2009).

Cuadro 2.5 *Variables explicativas de la competitividad presentes en el estudio de Martínez et al (2009)*

<b>Variables</b>	<b>Algunos de los factores a medir (características)</b>	<b>Algunos de los indicadores (reactivos) relevantes</b>
Características de los recursos humanos	Estabilidad del empleo Edad de la plantilla Formación de la plantilla Compromiso con el proyecto Rotación del personal	Número de trabajadores fijos. Utilización de programas de adquisición de competencias Número de trabajadores eventuales

	Grado de cualificación de trabajadores	
Características empresariales de innovación	Certificaciones de calidad Mejoras sobre productos Mejoras sobre procesos Mejoras organizacionales Mejoras de comercialización Barreras de entrada de nuevas ideas Planes de apoyo a la innovación	Introducción de mejoras sobre productos Uso de planes de apoyo a la innovación Número de Barreras para innovar Porcentaje de facturación por introducción de nuevos servicios
Características del grado de internacionalización	Análisis de mercados nacionales Análisis de mercados internacionales Conocimiento de técnicas de venta Uso de planes de apoyo a la internacionalización	Exportación
Características de financiamiento	Instrumentos financieros utilizados Benchmarking Gestión por objetivos Cuadro de mando integral	Prácticas de benchmarking con otras organizaciones. Herramientas para el autodiagnóstico”.

Fuente: Elaboración propia basada en el trabajo de Martínez et al (2009).

Una vez aplicado el modelo de probabilidad (logit), se ubicaron dos características de RRHH con un valor significativo con signo positivo: “Número de trabajadores fijos” y “Utilización de programas de adquisición de competencias” lo que indicó que a mayor presencia, mayor probabilidad de competitividad. Así mismo se ubicó un signo negativo en el indicador “Número de trabajadores eventuales” por lo que se concluyó que a mayor

cantidad de trabajadores eventuales se reduce la posibilidad de competitividad. En el caso de la variable de innovación, los indicadores con mayor relevancia y signo positivo fueron “Introducción de mejoras sobre productos” y “uso de planes de apoyo a la innovación de empresas” y con signos negativos “Número de barreras para innovar” y “Porcentaje de facturación por introducción de nuevos servicios”. Sólo una característica de internacionalización resultó relevante y con signo positivo “Exportación” y en relación a las prácticas financieras, el indicador “Prácticas de benchmarking con otras organizaciones” y “Herramientas para el autodiagnóstico” resultaron significativas con signo positivo y “Gestión por objetivos” resultó relevante con signo negativo (Martínez Martín, Santero Sánchez, Sánchez Henríquez, & Marcos Calvo, 2009).

La relevancia de indicadores como innovación (Rubio y Aragón, 2008; Martínez et al 2008; Schwab, 2010) y certificación de calidad (Rubio y Aragón, 2008; Martínez et al 2008) se aprecian también en el trabajo de Estrada Bárcenas, García Pérez de Lema, & Sánchez Trejo (2009) sobre los factores determinantes del éxito competitivo en la PyME mexicana en relación con elementos clave como innovación, tecnología, certificación de calidad, recursos humanos y planeación estratégica. En ese estudio particularmente, se aplicaron el análisis univariante ANOVA y correlaciones de Pearson para ubicar los factores de mayor relevancia, encontrando gran importancia en la innovación de productos, procesos y gestión, lo cual “pone de manifiesto la importancia de la innovación para el desarrollo de la competitividad”... así como de la tecnología, al indicar que “podemos observar que el 86% de las empresas de alto rendimiento tienen una posición tecnológica fuerte” (Estrada Bárcenas, García Pérez de Lema, & Sánchez Trejo, 2009).

Por su parte, el trabajo de Flores Romero & González Santoyo (2009) se enfocó en medir la competitividad en las PyMES Morelianas a través del análisis de 6 variables independientes: Mercado, Tecnología, Sistemas administrativos, Calidad, Recursos Humanos y Relaciones exteriores (clientes y proveedores) además de una variable dependiente: Competitividad, para lo cual se observó una muestra de 39 empresas mediante la aplicación un cuestionario a administradores o gerentes, el cual constó de 50 preguntas con una escala de Likert de 1-5. Ya que se procesaron los datos, se representó la variable

dependiente: Competitividad como la sumatoria de los resultados de las calificaciones en las escalas de cada variable independiente. Posteriormente se procedió a calcular el coeficiente de correlación de Pearson para identificar los grados de correlación que guardan las variables entre sí.

Es importante observar que Flores Romero y González Santoyo (2009) señalan la interpretación que hace Guilford en 1954 sobre el coeficiente de Pearson para determinar el grado de correlación de las variables, tomando en cuenta que si el coeficiente es menor a 0.20 la correlación es leve y si se encuentra entre 0.7 a 0.9 se considera alta.

Cuadro 2.6 *Interpretación de los grados de correlación de Pearson*

Coeficiente	Grado de correlación
< a 0.20	Leve
0.20 a 0.40	Baja
0.4 a 0.7	Moderada
0.7 a 0.9	Alta
0.9 a 1.00	Muy alta

Fuente: Flores Romero & González Santoyo, 2009 basado en la interpretación de Guilford de 1954.

Cuadro 2.7 Instrumento de Flores González (2009) para medir la competitividad en PyMES

Variable	Operacionalización de las Variables Independientes		Preg		
	Dimensión	Indicador			
Mercado	Mercado	Nº competidores	1		
		Intensidad de competencia	2		
		Precio de Competidor	3		
	Precios competitivos	Calidad de competidor	4		
		Precio de sus productos	5		
		Cuota de mercado	6		
		Precios competitivos	7		
		Promociones	8		
		Cambios significativos	9		
Tecnología	Maquinaria y equipo	Nº de trabajadores	10		
		Capacitación asociada	11		
		Ahorro materiales y MP	12		
		Variación de productos	13		
		Tiempo de llegada al mercado	14		
Sistemas	Sistemas administrativos	Grado de implementación en: CAD-CAM	15		
		Certificación calidad	16		
		Programa de certificación	17		
		Control estadístico	18		
		Instrucciones claras	19		
		Información sobre prodn'	20		
		Sistemas de prevención	21		
		Orden y limpieza	22		
		Calidad	Sistemas de control calidad	Tiempos estándar	23
				Horas productivas	24
Sistemas de inspección calidad	Cumplimiento de plazos		25		
	Devoluciones		26		
	Productos defectuosos		27		
	Desechos		28		
Recursos Humanos	Arquitectura organizacional	Nuevos productos	29		
		Tiempo de desarrollo NP	30		
		Tiempo preparación equipo	31		
		Tiempo de entrega	32		
		Producción extra	33		
	Desarrollo de carrera	Dimensión plantilla	34		
		Formación operarios	35		
		Promoción mandos altos	36		
		Promoción mandos medios	37		
		Niveles jerárquicos	38		
	Grado de control	39			
	Grado de evaluación	40			

		Relaciones con prov. / ctes.:	
Relaciones Exterior	Relaciones con proveedores	Estabilidad	41, 46
		Calidad	42, 47
		Evaluación periódica	43, 48
	Relaciones con clientes	Colaboración técnica	44, 49
		Entregas JIT	45, 50

Fuente: Flores Romero & González Santoyo (2009)

Mientras tanto, en los estudios sobre competitividad de la industria láctea de la Unión Europea, Tacken et al (2009), coincidentemente con Wijnands, Bremmers, van der Meulen, & Poppe (2010), se puede apreciar una metodología muy distinta a las que se han revisado en latinoamérica, ya que selecciona indicadores de competitividad que provienen principalmente de la integración de datos macroeconómicos, datos sectoriales y datos microeconómicos, ubicando principalmente a) el crecimiento del valor agregado real de una industria determinada dentro del total de la industria alimenticia; b) el crecimiento del índice de Balassa, mismo que refleja el nivel de especialización de bienes de un país; c) el crecimiento de la participación de exportaciones; d) el crecimiento de la productividad real y e) el crecimiento del valor agregado reflejado en el dinamismo empresarial. Pese a que estos indicadores no coinciden con la metodología que se ha evaluado en los trabajos revisados hasta ahora, resulta importante conocerla ya que permitirá identificar posteriormente aquellos indicadores que puedan estar relacionados con información macroeconómica en una empresa o sector y sirvan para la medición de alguna variable del instrumento a diseñar en este trabajo.

Otro caso con una metodología de análisis de regresión se puede apreciar en el trabajo de Ibarra Cisneros, González Torres, & Demuner Flores (2017) el cual tuvo como objetivo determinar el nivel de competitividad empresarial de las empresas manufactureras de Baja California desde la perspectiva del nivel micro, de acuerdo a la clasificación de competitividad sistémica derivada de Esser et al (1996), la cual contempla niveles meta, macro, meso y micro, previamente explicados con anterioridad en el presente trabajo. Ibarra et al (2017) aplicaron un instrumento de medición integrado por 64 preguntas con una estructura de escala de Likert de 1 a 5. Estas preguntas se destinaron a medir las

variables independientes, que en este caso fueron; planeación estratégica, producción y operaciones, aseguramiento de calidad, comercialización, contabilidad y finanzas, recursos humanos, gestión ambiental y sistemas de información (incorporando también una variable de control “tamaño de empresa”). Una vez que se obtuvieron los datos, se generó un análisis de regresión lineal múltiple para encontrar dimensiones con mayor influencia sobre la variable dependiente; competitividad. Aquí, la variable dependiente se compuso de 3 preguntas: “situación competitiva sobre el resto del sector”, “frecuencia del uso de estrategias competitivas” e “incorporación de innovación en la empresa”, utilizando también una escala de 1 a 5. Se puede apreciar que este método guarda coincidencias con las metodologías usadas por Rubio y Aragón (2009); Martínez et al (2009) y Flores y González (2009).

Un caso de métrica competitiva en empresas lácteas se puede apreciar en el trabajo de Parody Mindiola, Jiménez Cepeda, & Montero Pulgarín (2016), el cual analiza los factores internos de competitividad en empresas lácteas colombianas, a partir de la aplicación de una encuesta a 15 empresas productoras y comercializadoras de queso, mediante una metodología muy simple, consistente en una lista de chequeo para evaluar si los factores internos de competitividad se cumplían en las empresas evaluadas, no se cumplían o se cumplían parcialmente. En esta ocasión, los factores considerados fueron: la capacidad tecnológica y productiva, la calidad de los recursos humanos, el conocimiento de mercado y adaptabilidad y las relaciones adecuadas con clientes y proveedores.

Desde otra perspectiva, en un mapa de competitividad de diseño lácteo colombiano, Manrique López & Vargas Rojas (2017) incorporan nuevas características en la métrica de la competitividad al agregar factores como la Gestión de la identidad corporativa, la Gestión del Proceso Creativo y la Gestión del Conocimiento, los cuales no se habían referenciado previamente. Además incluyen en su análisis factores que ya aparecen en varios trabajos aquí referidos como los recursos financieros, recursos tecnológicos, gestión de la innovación, gestión de mercados, capacidades directivas y gestión estratégica.



Otros autores en los que se pueden apreciar nuevamente similares indicadores de desempeño para la medición de la competitividad son Jansik et al (2014), quienes evalúan la industria láctea del norte de Europa en el trabajo estableciendo el uso de 5 indicadores de competitividad: el desempeño económico, la productividad, el desempeño en comercio internacional, el crecimiento y la innovación, usando una metodología que incluye el uso de bases de datos con información macroeconómica sobre la cadena productiva europea y Carranza et al (2007), que además de incluir factores como calidad, características de producto y precio, incluye dos nuevos componentes, el tiempo de entrega y la flexibilidad para variar el volumen de producción, al medir la competitividad en la cadena productiva de leche del Estado de Aguascalientes, México.

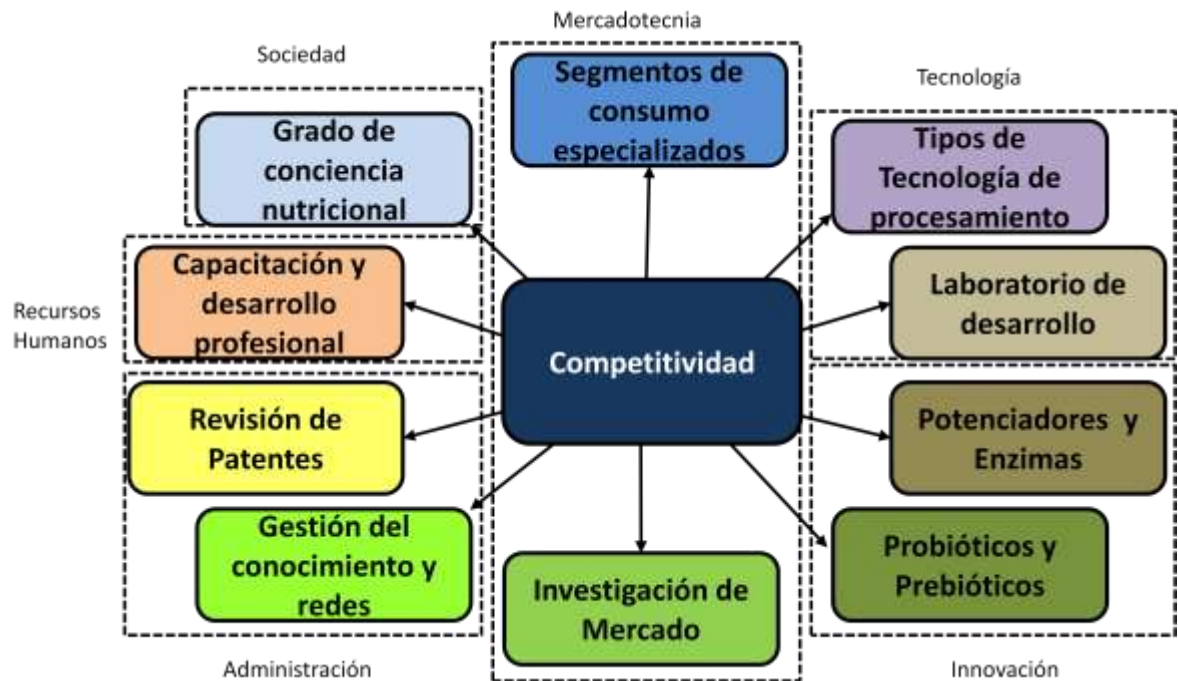


Figura 2.3. Propuesta para la composición del índice potencial de competitividad  
Fuente: Elaboración propia.

## 2.3 Indicadores de innovación y madurez tecnológica

Es importante observar que uno de los indicadores más relacionados con la competitividad es la innovación, lo cual es particularmente importante para los trabajos vinculantes a la industria láctea, por lo que vale la pena incluir además en este marco teórico algunos indicadores relacionados con el factor innovación para la explicación de la competitividad, como se puede apreciar en varios trabajos como en Chindime (2017) en el que se evalúan indicadores de innovación como: innovaciones de mercado, innovaciones en alimentación de ganado; innovaciones de cría de ganado e innovaciones de salud animal. El de Castellano y Goizueta (2013), en el que al evaluar los patrones de innovación y alternativas de valor agregado en la industria argentina, se especifican las estrategias tecnológicas de la industria láctea determinando factores como: gestión de actividades de I+D, innovaciones de proceso y producto relacionadas con queso, leches fluidas, yogures y leche en polvo, innovaciones organizacionales, gestión de la calidad y gestión medioambiental. Y en Peters (2017), que al evaluar la innovación tecnológica en el sector lácteo Holandés identificó identificadores importantes para medir los tipos de tecnologías implementadas, las barreras de innovación, y los estímulos para innovar.

En el caso de otra relación también importante con la competitividad que es la tecnología, se ha ubicado que el desarrollo tecnológico se produce al descubrirse nuevas técnicas, innovación, invención o difusión del conocimiento (Sánchez, 1997; Quintanilla, 1990), el cual ocurre sobre un sustrato de técnicas preexistentes y generalmente como resultado de la búsqueda de nuevas aplicaciones y usos, lo cual involucra operaciones de diseño y evaluación (Quintanilla, 1990). Éste se encuentra relacionado con la situación mundial contemporánea, pues las empresas requieren competir de forma sostenible, para manejar adecuadamente su tecnología (Castellanos, 2007), aumentar la calidad de sus productos y lograr una mayor competitividad.

Para lograr este desarrollo es indispensable contar con una estrategia de gestión tecnológica, la cual implica establecer un sistema de conocimientos y prácticas relacionadas

con los procesos de creación, desarrollo, transferencia y uso de la tecnología, siendo necesario el estudio de procesos multidimensionales (Ochoa Ávila, Valdés Soa, & Quevedo Avalor, 2007). La gestión tecnológica tiene como objetivo administrar actividades referentes a la identificación y obtención de tecnología, la investigación, el desarrollo y la adaptación de las nuevas tecnologías a una empresa determinada, así como la explotación de las mismas en los niveles productivos; así mismo implica la vigilancia y la prospectiva futura de tecnologías de interés, el benchmarking y la reingeniería; el análisis de los productos de los competidores; la observación de derechos de propiedad, uso de licencias, aplicación de normas, cumplimiento de estándares (Gallego Alzate, 2005) y registro de patentes.

Se ha observado en la revisión de literatura con la que se conforma este marco metodológico que para el estudio de la competitividad, se debe incluir la evaluación de la gestión tecnológica, pues se considera un factor importante de competitividad (Banema, Botero, & Montoya Suárez, 2003) por todo lo que representa para las empresas y en el caso de las empresas productoras de lácteos funcionales, que mediante la diferenciación en sus productos generan mayores y mejores oportunidades entre la competencia de productos genéricos, la gestión tecnológica se convierte en un aliado muy poderoso para alcanzar mayores niveles de competitividad. En el sector de producción de lácteos funcionales, el logro de la diferenciación y el mantenimiento del mismo, requiere sin duda el desarrollo de infraestructura tecnológica y de procesos productivos que son sujetos de mejora continua a través de la aplicación de técnicas de gestión tecnológica.

En México, actualmente existe una metodología que conforma un modelo nacional de gestión de tecnología que se compone de una serie de funciones y procesos que integran las actividades que una organización realiza en relación al desarrollo y la innovación tecnológica. Este modelo consta de cinco funciones específicas: vigilancia, planeación, habilitación, protección e implantación, las cuales se encuentran vinculadas a procesos de innovación productiva, de procesos, mercadológica y organizacional (Premio Nacional de Tecnología e Innovación, 2015). Entre los ganadores de las XVI ediciones del premio se pueden encontrar tres empresas vinculadas directamente a la producción de

alimentos o ingredientes alimenticios: Bokados, ganador del premio por innovación mercadológica; Grupo Bafar, galardonado en la innovación de productos cárnicos y la empresa Nucitec, premiada por el desarrollo de insumos alimenticios para la mejora de enfermedades como obesidad, diabetes, hipertensión, etc.



Figura 2.4 *Modelo nacional de gestión tecnológica*. Fuente: Premio Nacional de Tecnología e Innovación (2015).

No obstante la utilidad de las funciones de gestión tecnológica que propone el modelo nacional de gestión tecnológica, las cuales permiten establecer un plan general para la optimización de las labores vinculadas a la tecnología en las empresas y que en sí mismo representa un faro para el desarrollo competitivo de la gran mayoría de las industrias nacionales de primera clase, la observación de estas cinco funciones básicas se convierte en un indicador cualitativo que depende del registro de información y la gestión del conocimiento aplicado por la empresa participante, convirtiéndolo en un indicador con cierto sesgo subjetivo si se trata de generar observaciones con fines de investigación académica. De este modo, para el estudio de variables de desarrollo tecnológico vinculadas al mantenimiento de la ventaja competitiva, así como la observación de la modificación de las mismas debido al ajuste, desarrollo, merma o incremento de factores presentes en las tecnologías de producción de lácteos funcionales, se propone la medición del nivel de

madurez tecnológica que propone Mankins, así como las técnicas de medición de nivel de preparación de manufactura del Departamento de Defensa Norteamericano y la más reciente Nivel de Madurez Sistémica establecida por Sausse. De esta forma es posible contar con indicadores cuantitativos que permitan ser utilizados como margen de referencia para correlacionar el desarrollo y gestión tecnológica en las empresas de lácteos funcionales con el crecimiento observable a través de índices de resultados sobre productividad o competitividad a través del tiempo y de la aplicación de políticas de incentivo a la innovación.

Hay que destacar que dentro de los trabajos de Schwab (2010) y en varios de los autores previamente evaluados en este marco metodológico, se ubica el factor Tecnología como Preparación Tecnológica, Gestión Tecnológica o Madurez Tecnológica, por lo que se puede indicar que los indicadores que se desarrollen posteriormente pueden ser útiles para la formación de un instrumento que mida la competitividad o para el diseño de un experimento que se enfoque en la valoración tecnológica.

El análisis del nivel de madurez tecnológica es un proceso complejo que asocia la variable tecnológica con las diversas fases productivas y comerciales, por lo que puede variar de acuerdo a los sectores y los criterios que se utilicen. El Nivel de Madurez Tecnológica - NMT (Technology Readiness Level - TRL), es un sistema de medición que sirve para evaluar la madurez de una tecnología en particular y su consistente comparación entre diferentes tipos de tecnología (Mankins, 1995). Este sistema ha sido utilizado por varios años dentro de la planeación de tecnología espacial de la NASA (National Aeronautics and Space Administration - USA) así como fuera de ella. Entre los usos principales del modelo se incluye la investigación básica de nuevas tecnologías y conceptos, el desarrollo enfocado en tecnologías específicas para una o más aplicaciones identificadas, la demostración de dichas aplicaciones antes del inicio a fondo del sistema, la generación del mismo sistema a través de la manufactura de prototipos y finalmente la puesta en marcha del sistema y su operación.

Mankins (1995), deriva un total de 9 niveles de preparación los cuales se enlistan a continuación:

NMT 1 Principios básicos observados y reportados

NMT 2 Formulación de conceptos de aplicaciones y/o tecnologías

NMT 3 Función analítica y experimental crítica y/o características de prueba de concepto

NMT 4 Validación de componente y controles en ambiente de laboratorio

NMT 5 Validación de componente y controles en ambiente relevante

NMT 6 Demostración del modelo del sistema, subsistema o prototipo en ambiente relevante

NMT 7 Demostración del sistema y/o prototipo en un entorno real.

NMT 8 Sistema completo y certificado a través de pruebas y demostraciones.

NMT 9 Sistema probado exitosamente a través de su operación en entorno real.

En este sentido, es importante revisar las características del sistema de medición de madurez tecnológica, pues su concepción deriva del uso de tecnología en la industria aeroespacial, sin embargo es susceptible de adaptarse a otros modelos productivos que utilicen las más diversas tecnologías, como es el caso del sector de lácteos funcionales. De esta forma, aquí se presenta una interpretación de las propuestas de Mankins y la posible adaptación de las mismas al sector productivo de lácteos funcionales, con el fin de contar con un marco de referencia para la posterior evaluación del nivel de madurez tecnológica de las empresas mexicanas dedicadas a la producción de lácteos funcionales y su correlación con la competitividad lograda.



Figura 2.5 Niveles de madurez tecnológica y entornos de observación. Fuente: Elaboración propia de acuerdo a los conceptos de Mankins (1995)

Derivado de esta aplicación, en el sentido de uso para las empresas productoras de lácteos funcionales, el primer nivel - NMT 1, se encuentra vinculado a la investigación científica aplicada y al desarrollo, en el cual las actividades de vinculación tecnológica pueden incluir estudios de las propiedades básicas de los ingredientes o de los materiales.

En el segundo nivel - NMT 2, una vez que se estudian los principios básicos, se generan, identifican o se inventan las aplicaciones prácticas de las características observadas con anterioridad, por ejemplo, tras la observación de las propiedades o beneficios potenciales de un ingrediente funcional o de la aplicación de un proceso tecnológico, se pueden definir distintas opciones de formulación para el diseño del producto.

Para el siguiente nivel - NMT 3, se inicia activamente la investigación y desarrollo (I+D), la cual incluye estudios analíticos para establecer un contexto adecuado para la aplicación de la nueva tecnología (ingrediente o proceso) y el estudio de laboratorio que permita validar físicamente las predicciones analíticas que se realizaron en el nivel anterior. A partir de este punto, los resultados de los experimentos en laboratorio deben

generar una validación de las aplicaciones o conceptos formulados anteriormente en el NMT 2, a través de la constitución de una "prueba de concepto" (Mankins, 1995), por ejemplo la investigación de diversas patentes para el uso de determinadas cepas probióticas, y la consecuente inoculación de algunas de ellas en un yoghurt o un queso, para analizar su desempeño en laboratorio.

La validación de componentes o formulaciones en un ambiente de laboratorio corresponde al cuarto nivel - NMT 4, donde se verifica el rendimiento de la "prueba de concepto" integrando elementos tecnológicos básicos, para observar que la habilitación de los ingredientes de la fórmula y/o la tecnología de proceso trabajen conjuntamente y de esta forma, se logren niveles de rendimiento para cada componente o tecnología. Esta validación debe ser ideada para dar soporte al concepto formulado originalmente y debe ser consistente con los requerimientos potenciales del sistema productivo. En este sentido, la validación tiene una "menor fidelidad" en comparación con la eventualidad real del sistema final, ya que podría estar determinada por componentes específicos del laboratorio. Un ejemplo de esto sería que la inoculación de ciertas cepas probióticas en un yoghurt en el laboratorio puedan lograr la subsistencia de una cantidad suficiente de unidades formadoras de colonias durante la fermentación y bajo condiciones donde se modifique la temperatura y el ambiente, sugiriendo que se lograría el posible beneficio en la fisiología del consumidor, sin embargo, hasta este momento, las variables del laboratorio no igualan las variables que se presentan en el canal de distribución, a comercialización del producto y la subsecuente manipulación e ingesta por parte del consumidor.

Para el quinto nivel - NMT 5, la fidelidad del componente, ingrediente o tecnología de proceso que se está probando tiene que incrementarse significativamente. Los elementos tecnológicos básicos deben integrarse de forma razonablemente real, dando soporte a los componentes para que el total de aplicaciones puedan ser probadas en un ambiente simulado. En este momento se pueden involucrar una o varias nuevas tecnologías dentro de la demostración de factibilidad, por ejemplo una nueva máquina para la incorporación de cereales o fruta al yogurt, la adición de conservantes naturales como la



natamicina o la prueba de rendimiento por el uso de un tipo de envase novedoso que sea probado en un ambiente que simule el canal real de distribución.

Una vez que se logran las pruebas en un ambiente controlado, en el nivel seis - NMT 6, un prototipo del producto o un modelo del sistema productivo será probado en un entorno relevante, que contenga la mayoría de las características del ambiente real. En este nivel, por ejemplo, si el entorno relevante, para un producto como el yoghurt, es el hogar del consumidor, entonces el producto deberá ser probado en el hogar del consumidor. Si el entorno relevante de un sistema productivo es la planta, entonces deberá ser probado en la planta. Sin embargo no todos los componentes interactuarán en este nivel ni serán probados en conjunto. La demostración de viabilidad en este punto está más enfocada a garantizar mayor confianza en la gestión productiva que en las necesidades de investigación y desarrollo. La representación podría ser una aplicación real del sistema o del producto o solo ser similar a lo previsto en la realidad con las tecnologías habituales. En este nivel de madurez, otras tecnologías pueden irse incorporando a las pruebas, por ejemplo máquinas de empaque de atmósfera controlada o cambios en los colorantes o edulcorantes de acuerdo a las pruebas de mercado.

En el nivel de madurez tecnológica siete - NM7, se requiere la demostración de un prototipo del producto o del sistema productivo en un entorno real. En este caso, el prototipo o sistema debe estar en producción piloto o cerca de estar en la escala productiva planeada y la demostración debe ser en un ambiente real no controlado. El propósito del logro de este nivel de madurez es asegurar la confianza plena en los sistemas de ingeniería de producción y el cumplimiento de resultados del proceso de investigación y desarrollo. Por ejemplo, la producción piloto del yoghurt con probióticos previamente diseñado y el lanzamiento del mismo en algunos canales de distribución como prueba de campo.

De acuerdo a la revisión de los conceptos de Mankins (1995) se observa que todas las tecnologías aplicadas actualmente en los sistemas productivos reales pasan por el nivel 8 de madurez tecnológica - NMT 8. Para el caso del sector de lácteos funcionales, este nivel implicaría la conclusión de la verdadera función de "desarrollo del sistema" para la

mayoría de los elementos de la tecnología involucrada. Un ejemplo de este punto sería la incorporación de la tecnología, componente, producto o ingrediente dentro de un proceso productivo o comercial existente, lo cual permite integrar la tecnología validada en el desarrollo de otras tecnologías o procesos.

Finalmente, el nivel 9 de la madurez tecnológica - NMT 9, se encuentra relacionado con la corrección de errores o fallas en la aplicación del sistema en un ambiente real. Esto es, que mediante la función de control se observe el comportamiento cotidiano de la tecnología, componente, ingrediente o producto en los ambientes de producción y comercialización reales, mediante el análisis de resultados y estudios de mercado por ejemplo, los cuales permitan observar posibles oportunidades de mejora o errores por corregir.

### CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se ha establecido previamente que la problemática de la industria láctea se encuentra relacionada con variables relacionadas al sistema productivo, a los mercados de consumo, la dependencia de ingredientes, la dependencia tecnológica, la baja innovación y la falta de estrategias mercadológicas para generar diferenciación que permita una mayor competitividad, lejos de la simple competencia por precio presente en la manufactura de productos genéricos, lo cual se convierte en un objeto de estudio en el presente trabajo pues se considera que la producción de lácteos funcionales podría estar relacionada positivamente con una mejora en la competitividad de la industria láctea.

Después de la revisión de varios enfoques para definir la competitividad, se estableció hasta el momento que es posible sintetizar la definición de competitividad para efectos del presente trabajo como la capacidad de producir bienes y servicios, ya sean empresariales o gubernamentales mediante la interacción de diferentes factores a través de estrategias de minimización de costos, diferenciación o concentración que permitan satisfacer las expectativas actuales de los consumidores.

Esta interacción de múltiples factores que determinan la capacidad de producción, ha sido también revisada por una gran cantidad de autores y bajo diferentes perspectivas que permiten observar cómo, bajo diferentes ópticas, múltiples variables determinan en una u otra forma la competitividad de empresas, sectores e incluso naciones. Queda demostrado que una lista de factores puede resultar amplísima y que no son coincidentes en todos los estudios realizados con anterioridad, por lo que es importante acotar para esta investigación sólo aquellos que se considerarán más importantes o con mayor presencia en la literatura revisada, que además manifiesten relación previa con las estrategias de diferenciación, que de acuerdo a la teoría de Porter de la ventaja competitiva, está relacionada con la ubicación de aspectos apreciados por los compradores.

Debido a que las apreciaciones de los compradores se encuentran expresadas en necesidades específicas y éstas determinan diferentes segmentos de mercado, se convierte

en un concepto con implicaciones eminentemente mercadológicas, motivo por el cual en la presente investigación es posible vincular las variables relacionadas a los distintos mercados como apreciaciones de los consumidores y por tanto como estrategias de diferenciación.

Siendo entonces la estrategia de diferenciación una importante determinante de la ventaja competitiva se han establecido también importantes relaciones de las capacidades de investigación, desarrollo de talento humano, administración, gestión tecnología e innovación, entre otros múltiples factores presentes en una empresa, con la competitividad, motivo por el cual, se consideran importantes como dimensiones de análisis para llevar a cabo la presente investigación.

Tomando en cuenta que el enfoque principal de éste estudio se centra en la posibilidad de comprobar que la competitividad de una empresa láctea puede estar determinada por la relación de sus procesos con la tecnología, innovación, mercadotecnia, administración y gestión de recursos humanos, existe también la inquietud de conocer si ésta puede ser vinculada positivamente a una estrategia de diferenciación mediante la producción de lácteos funcionales ya que éstos se encuentran fuertemente vinculados a la innovación tecnológica puesto que requieren en esencia la incorporación de diferentes ingredientes y cultivos probióticos que generan una gama muy amplia de productos especializados para satisfacer a segmentos de mercado muy amplios, destacándose más allá de la simple producción de productos genéricos con características comunes que compiten en el mercado a través de magras diferencias de precios.

De esta forma, la investigación pretende identificar el grado de importancia que tienen la tecnología y la innovación presentes en las empresas lácteas con su capacidad competitiva, y su relación con la fabricación de lácteos funcionales, por lo que se vuelve indispensable conocer los parámetros para medir la competitividad presente en la empresa y la metodología que será empleada para analizar las relaciones de sus diferentes factores. En este sentido vale la pena indicar que ambos factores, han sido conceptualizados

previamente y vinculados mediante un concepto común, a través del cual se sintetiza el enfoque de este estudio, representado en el término: innovación tecnológica.

Una vez abordada de forma exhaustiva la discusión sobre sus componentes en capítulos anteriores, para la conformación de la metodología de investigación de este trabajo se puede considerar la innovación tecnológica como un conjunto de productos y/o procesos, generados mediante actividades de investigación y desarrollo, los cuales tienen características tecnológicas y comerciales nuevas o incluyen mejoras significativas.

Considerando todos estos antecedentes conceptuales y tomando en consideración los diferentes modelos para medir e interpretar la competitividad en diversos sectores, referidos en el capítulo anterior, es menester comenzar por establecer el método que se utilizará en la presente investigación así como sus principales características y la forma de operación de sus componentes, iniciando con un cuestionamiento clave o pregunta de investigación: ¿Es posible considerar la innovación tecnológica como un pilar determinante de la competitividad en la industria láctea mexicana?

## **3.1 Objetivos de la Investigación**

### **3.1.1 Pregunta de investigación**

¿Es posible considerar la innovación tecnológica como un pilar determinante de la competitividad en la industria láctea mexicana?

### **3.1.2 Objetivo general**

Analizar la implicación en la competitividad que tiene la innovación, la tecnología, la diferenciación en diseño de productos (mercadotecnia), los procesos administrativos y la gestión de recursos humanos en las empresas lácteas para observar el desempeño de aquellas que fabrican productos funcionales y las posibles diferencias con quienes producen productos derivados genéricos.

### **3.1.3 Objetivos específicos**

- 1.- Obtener los índices actuales de competitividad de un grupo de empresas en México tanto de aquellas que producen lácteos funcionales como las que producen lácteos genéricos.
- 2.- Conocer el nivel de madurez tecnológica existente en las empresas lácteas mexicanas.
- 3.- Observar la injerencia de la innovación en productos diferenciados sobre el desempeño en competitividad de las empresas lácteas mexicanas.

### **3.1.4 Preguntas de investigación**

- 1.- ¿Cómo está relacionada la competitividad (determinada por la integración de las dimensiones administrativa, recursos humanos, tecnología, innovación y mercadotecnia) de la empresa productora de derivados de leche con el nivel de producción diferenciada por lácteos funcionales?
- 2.- ¿Cuál es la relación que existe entre el desarrollo tecnológico presente en las empresas lácteas mexicanas con su nivel de innovación?
- 3.- ¿Qué injerencia tiene la innovación en el desarrollo de productos que incrementen la competitividad de las empresas?

### 3.1.5 Hipótesis

H0- La diferenciación de productos en forma de lácteos funcionales, el desarrollo tecnológico y la gestión de innovación no afectan la competitividad de una empresa láctea.

H1- La forma de administración que aplican las empresas productoras de lácteos está relacionada con la creación de productos diferenciados en forma de lácteos funcionales, la generación de tecnología y, por lo tanto, con la generación de ventajas competitivas que derivan en una ampliación de la competitividad.

H2- La madurez tecnológica que se percibe en la empresa de derivados lácteos está relacionada con la creación de productos diferenciados en forma de lácteos funcionales y así mismo se encuentra relacionada con el desarrollo de productos innovadores, una mayor capacitación de su personal y, por lo tanto, con un mejor desempeño competitivo.

H3- La innovación en las empresas lácteas está relacionada con la gestión del conocimiento realizada por el personal de la empresa, la transferencia tecnológica, la presencia de productos diferenciados en forma de lácteos funcionales y por tanto, con el incremento de su competitividad.

## 3.2 Metodología para la presente investigación

Tomando en cuenta entonces, que los factores que se han presentado por distintos autores como determinantes de la competitividad, son tan variados como diversos son los estudios cuya intención es medir la competitividad de las empresas, se vuelve prioritario ahora determinar cuáles son las variables más relevantes para integrar un indicador de competitividad que pueda ser utilizado como referencia en este estudio. Esta reflexión conduce a determinar pues las variables independientes que serán medidas a través de un estudio transeccional con alcance correlacional-causal, en las que presuponen 5

dimensiones de análisis en las que se pueden clasificar los indicadores propuestos en la revisión de literatura, a destacar la dimensión administrativa, la dimensión de recursos humanos, la dimensión de gestión tecnológica o madurez tecnológica, la dimensión de innovación y la dimensión mercadológica.

Para este efecto entonces, se vuelve indispensable revisar cuáles fueron los fundamentos que cada autor propuso para integrar las variables a través de las cuales se midió la competitividad en los trabajos referenciados y así, en un afán de integrar un marco referencial metodológico sólido, clasificar los factores y variables con mayor pertinencia en la mayoría de trabajos, para poder clasificar las variables independientes y determinar el método que permita generar un índice de competitividad a utilizar en el presente estudio.

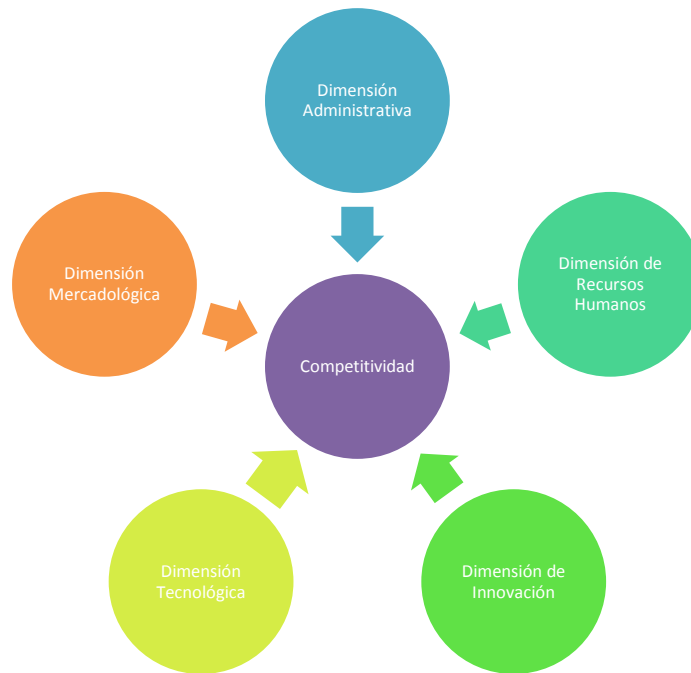


Figura 3.1 *Dimensiones de análisis de la competitividad*. Fuente: Elaboración propia.

Para resolver las preguntas de investigación previamente referidas en el objetivo de este estudio, es indispensable tomar en cuenta el marco teórico que se estableció anteriormente, el cual permite identificar niveles de competitividad presentes en las



distintas empresas que conforman el sector lácteo mexicano. Es menester por tanto, determinar la conformación de un instrumento que establezca para este estudio una referencia del nivel de competitividad con la que cuenta una empresa determinada, por lo que se propone que el citado instrumento contemple la integración de indicadores previamente identificados en estudios referenciados en la literatura especializada.

Así mismo, derivado del marco teórico y el estado del arte presentados anteriormente, se propone que el diseño del instrumento de investigación sirva para evaluar niveles de innovación, diferenciación de productos, comercialización, administración, gestión de recursos humanos y desarrollo tecnológico como factores que promueven la competitividad en las empresas productoras de lácteos, el cual contempla llevar a cabo una investigación no experimental de tipo transeccional (transversal) con alcance correlacional-causal, tendiente a medir cuantitativamente, a través de la recolección de datos en un solo momento y en tiempo único (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014), el nivel de un grupo de variables que se presumen relacionadas con la competitividad de las empresas, tales como la capacidad administrativa, la capacitación de recursos humanos, el nivel de madurez tecnológica, la innovación y las aplicaciones mercadológicas, así como analizar la interrelación entre éstas en un momento dado para ubicar su incidencia con el nivel de competitividad de las empresas lácteas.

Se considera que este estudio permitirá observar las correlaciones existentes entre diversas variables tecnológicas, administrativas, de innovación o mercadotecnia, para determinar aquellas que presenten niveles de correlación altos y permitan ubicar la posibilidad de generar competencias específicas en áreas particulares de operación o producción en las empresas, a través de las cuales se incremente la posibilidad del logro de ventajas competitivas en el sector lácteo, mismo que se debate entre la manufactura de productos genéricos tradicionales ampliamente comercializados hoy en día y la producción diferenciada de lácteos funcionales con mercados especializados de consumo.

Es importante mencionar que en los estudios transeccionales correlacionales-causales, las causas y efectos ya se encuentran en progreso o se presentan de facto durante

el desarrollo de la investigación, son parte pues de la realidad del fenómeno de estudio, así que puede ser que estén dados o manifestados, por lo que el papel del investigador será el observar y reportar las causas y analizar los posibles efectos y consecuencias que se presenten en la relación de variables, identificando la causalidad de acuerdo con las hipótesis presentadas (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

En ese sentido, de acuerdo a Hernández Sampieri et al (2014), la posible causalidad se establece a partir de las hipótesis que se han fundamentado previamente en la revisión de literatura, las cuales se establecen, en el caso de este trabajo, una vez revisado el estado del arte, el marco teórico y el marco metodológico de referencia presentados con anterioridad, dicha causalidad se determinará en el sentido de los tratamientos (variables independientes) hacia el efecto (variable dependiente).

Normalmente, en los estudios transeccionales correlacionales-causales la causalidad existe per se, sin embargo es indispensable la aplicación del instrumento de medición para determinar la dirección y establecer las causas y efectos. Es importante además establecer que para que exista un nexo causal deben existir variables independientes que antecedan en tiempo a las variables dependientes, además que se muestre covariación entre ellas y sean verosímiles (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014).

Tomando en cuenta lo anterior, para el diseño del instrumento de medición propuesto en este estudio, será indispensable retomar métodos de análisis probados previamente y referenciados en las teorías y métricas del capítulo 3 en el cual se fundamentará la determinación final de los reactivos que se utilizarán para medir las variables, así como la pertinencia de su inclusión en el análisis, pues de este modo se podrán explicar de forma clara la variable dependiente y las variables independientes, el método de recolección de datos, la conformación de la muestra y la pertinencia de los factores específicos a valorar para entender la forma en la que operan.

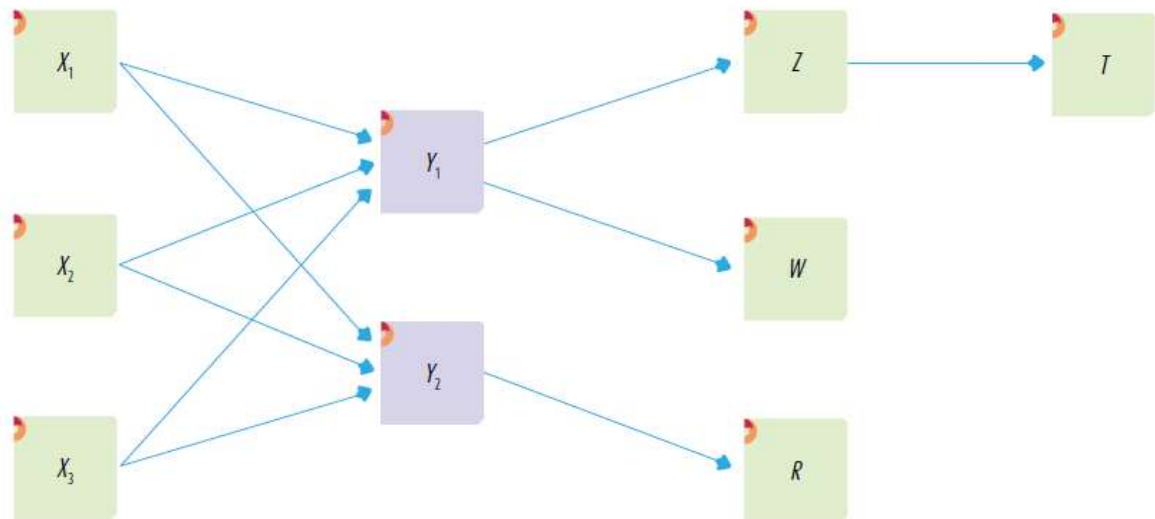


Figura3.2 Estructura de un diseño de investigación correlacional – causal. Fuente: Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (2014).

Por lo tanto, para poder diseñar el instrumento de investigación, es indispensable en primer lugar ubicar las variables que se valorarán en este estudio, para lo cual tomando como base las referencias de Martínez et al (2009), Bada & Rivas (2002). Estrada et al, (2009), Rojas et al (2000), Rubio & Aragón (2008), Carranza et al (2007), Flores & González (2009), Ibarra et al (2017), Manrique & Vargas (2017), Parody et al (2016), Quiroga (2003), Tacken et al (2009), Jansik et al (2014), Chindime et al (2017), Peters (2017), Castellano & Goizueta (2013), Wijnand et al (2010) y Schwab (2010) se ha definido que la variable dependiente será mencionada en adelante como: “Variable Dependiente: Competitividad”, considerada en esta investigación como el nivel de competitividad en un momento determinado, presente en una empresa láctea determinada.

Una vez revisada la literatura con la que se estableció el pasado marco metodológico se puede concluir que las características más importantes y mayormente relacionadas con el estudio de la competitividad son: los recursos humanos (Rojas et al, 2000; Bada y Rivas, 2002; Porter, 2006; Martínez et al, 2009; Rubio y Aragón, 2008; Estrada et al, 2009, Flores y González, 2009; Schwab, 2010; Parody et al 2016; Ibarra et al

2017; Manrique y Vargas, 2017), la tecnología (Mankins, 1995; Rojas et al, 2000; Bada y Rivas, 2002; Porter, 2006; Rubio y Aragón, 2008; Estrada et al 2009; Flores y González 2009; Schwab, 2010; Parody et al 2016; Manrique y Vargas, 2017; Peters, 2017), la innovación (Rubio y Aragón, 2008; Martínez et al 2009; Estrada et al 2009; Schwab, 2010; Castellano y Goizueta, 2013; Jansik et al 2014; Manrique y Vargas, 2017; Chindime et al, 2017), la calidad (Carranza et al, 2007; Rubio y Aragón, 2008; Martínez et al 2009; Estrada et al 2009; Flores y González, 2009; Castellano y Goizueta, 2013; Ibarra et al 2017), las estrategias comerciales o de mercadotecnia (Rojas et al. 2000; Bada y Rivas, 2002; Rubio y Aragón, 2008; Flores y González, 2009; Parody et al 2016; Ibarra et al 2017; Manrique y Vargas, 2017), la capacidad directiva (Rubio y Aragón, 2008; Manrique y Vargas, 2017), la cultura organizacional (Rubio y Aragón, 2008), los sistemas administrativos (Flores y González, 2009), las relaciones exteriores (Flores y González, 2009; Parody et al 2016) y la planeación estratégica (Estrada et al 2009; Ibarra et al 2017; Manrique y Vargas, 2017), los cuales han probado ser de suma importancia para la conformación de los estudios de competitividad, por lo cual se fundamenta que para el diseño del instrumento se seleccionen como variables dependientes los recursos humanos, la innovación, la tecnología, la mercadotecnia (estrategias comerciales) y la administración de la empresa (se considera que en la dimensión administrativa se incluyen factores como la capacidad directiva, cultura organizacional, sistemas administrativos, relaciones exteriores, calidad y planeación estratégica).

Cuadro 3.1 *Principales variables referidas por autores en la literatura citada*

<b>VARIABLES PROMINENTES</b>	<b>PRINCIPALES AUTORES</b>
Administración (Calidad, Sistemas administrativos, capacidad directiva, cultura organizacional, planeación estratégica)	Estrada et al (2009), Ibarra et al (2017), Manrique y Vargas (2017), Flores y González (2009), Rubio y Aragón (2008), Rubio y Aragón (2008), Manrique y Vargas (2017), Carranza et al (2007), Rubio y Aragón (2008), Martínez et al (2009), Castellano y Goizueta (2013), Ibarra et al (2017).
Recursos Humanos	Rojas et al (2000), Bada y Rivas (2002), Porter (2006),

	Martínez et al (2009), Rubio y Aragón (2008), Estrada et al, (2009), Flores y González (2009), Schwab (2010); Parody et al (2016), Ibarra et al (2017), Manrique y Vargas (2017).
Innovación	Rubio y Aragón (2008), Martínez et al (2009), Estrada et al (2009), Schwab (2010), Castellano y Goizueta (2013), Jansik et al (2014), Manrique y Vargas (2017), Chindime et al, (2017).
Tecnología	Mankins (1995), Rojas et al (2000), Bada y Rivas (2002), Porter (2006), Rubio y Aragón (2008), Estrada et al (2009), Flores y González (2009), Schwab (2010), Parody et al (2016), Manrique y Vargas (2017), Peters (2017).
Estrategias comerciales o de mercadotecnia	Rojas et al. (2000), Bada y Rivas (2002), Rubio y Aragón (2008), Flores y González (2009), Parody et al (2016), Ibarra et al (2017), Manrique y Vargas (2017), Flores y González (2009), Parody et al (2016).

Fuente: Elaboración Propia.

De este modo se conocerán en adelante como Variables Independientes las dimensiones: Administración, Recursos Humanos, Innovación, Tecnología y Mercadotecnia.

Para establecer los indicadores con los que serán valoradas las variables independientes fue necesario ubicar todas las propuestas de los autores revisados anteriormente en el Capítulo 2: Teorías y Métricas presentes en estudios de competitividad, en el cual se observan diversas aproximaciones al estudio de los factores que determinan la competitividad en las empresas, para ubicar las principales coincidencias y valorar los indicadores prioritarios conforme éstos hayan resultado ser un factor de mayor relevancia en los diversos trabajos de investigación sobre el tema. En este sentido, para una mayor claridad en la elaboración del instrumento aplicable a la presente investigación, se integró una tabla (VER ANEXO) con todos los reactivos de cada trabajo citado vinculados a las variables que aquí se consideran independientes y se observó la cantidad de autores que

repetían el uso de un reactivo para explicar una variable de las dimensiones de administración, recursos humanos, tecnología, innovación y mercadotecnia para justificar la pertinencia de su utilización en el diseño del instrumento.

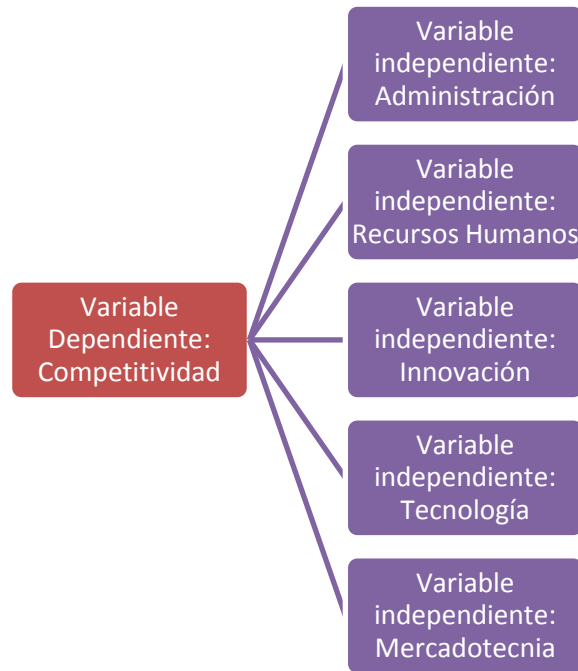


Figura3.3. *Variables independientes y variables dependientes consideradas en el diseño de esta investigación.* Fuente: Elaboración propia

Una vez seleccionados los reactivos que aparecían con mayor relevancia y frecuencia en los trabajos descritos en el marco metodológico, como se muestra en el ANEXO, se procedió a seleccionar aquellos más relevantes a partir de la cantidad de autores que los referenciaban. Quedando integrado el instrumento con las variables independientes, los factores de medición y los indicadores de desempeño o reactivos.

Cuadro 3.2 *Relación de Variables e Indicadores para el diseño del instrumento*

Variable	Factor	Indicador (Reactivo)
<b>Administración</b>	Calidad	A1-La empresa cuenta con al menos un certificado de calidad reconocido
	Relación con clientes	A2-El nivel de satisfacción de los clientes con los productos es:
	Relación con proveedores	A3-La relación de la empresa con sus proveedores es positiva y de largo plazo
	Procesos administrativos	A4-Existe hardware y software para apoyar el proceso administrativo de la empresa
	Planeación estratégica	A5-Se celebran reuniones frecuentes para generar planes estratégicos
	Organización del conocimiento	A6-Se registra por escrito tendencias, innovaciones, cambios tecnológicos, patentes, etc.
	Proceso operativo (Manual operativo)	A7-Existen manuales operativos para los procesos productivos y administrativos
	Abastecimiento (compra de insumos)	A8-La compra de insumos se planea minuciosamente de acuerdo a las especificaciones de producción
	Operaciones (costos y calidad)	A9-Los costos se evalúan constantemente para incrementar calidad
	Tipo de financiamiento	A10-El nivel de financiamiento de fuentes ajenas a la empresa se considera

<b>Recursos Humanos</b>	Perfil de RRHH	R1-El personal es reclutado de acuerdo a un perfil de puesto determinado previamente
	Cualificación de RRHH	R2-El nivel educativo del personal de I+D
	Capacitación y Escolaridad RRHH	R3-El personal recibe constantemente capacitación
	Retribución RRHH	R4-Considera que el pago al personal de la empresa es:
	Gestión de RRHH	R5-La empresa implementa el pago de bonos por productividad y trabajo en equipo
	Capacidad directiva	R6-Se busca desarrollar en el personal un enfoque proactivo
	Cultura Organizacional	R7-El personal conoce a profundidad la misión, visión, valores y organigrama de la empresa
	Rotación y clima laboral	R8-El clima laboral provoca una importante rotación de personal
	Seguridad e higiene	R9-Se capacita al personal en programas de prevención, seguridad e higiene
	Conocimiento del proceso productivo	R10-El personal de producción es capaz de replicar los procedimientos productivos por escrito
<b>Innovación</b>	Innovación de producto	I1-Frecuencia en la que la empresa lanza productos nuevos al mercado



	Innovación de diseño de producto	I2-Las mejoras o cambios en el diseño de productos se consideran:
	tipo de innovación en producción	I3-Marque las principales innovaciones generadas o implementadas en la empresa
	innovación en gestión (operaciones)	I4-Se registran por escrito cambios, mejoras, novedades en procedimientos operativos, producción, comercialización
	obstáculos a la innovación	I5-Marque los principales obstáculos para innovar
	esfuerzo Investigación y Desarrollo	I6-Considera que los esfuerzos de la empresa para la investigación y desarrollo son:
	asignación de recursos a Investigación y Desarrollo	I7-¿Qué porcentaje del presupuesto anual se destina a I+D?
	innovación en materiales y materia prima	I8-La innovación en materiales, insumos y materia prima es:
	innovación de servicio	I9-Se generan innovaciones de servicio vinculados al producto
	redes de cooperación	I10-Existen redes de cooperación con universidades, centros de investigación
<b>Tecnología</b>	innovación de proceso productivo	T1-Se incorpora tecnología para mejora de procesos productivos

TIC's	T2-La empresa incorpora Tecnologías de información y comunicación en sus procesos
Tecnología de punta adquirida	T3-Se adquiere tecnología de punta
Infraestructura (planeación y programas)	T4-Se genera planeación para adaptar la infraestructura productiva
Desarrollo Tecnológico (maq y equipo producción, maq y eq de conserva)	T5-La antigüedad de la maquinaria de producción y de conserva tiene:
Capacidad tecnológica y productiva	T6-¿Cuál es la capacidad de la tecnología de producción?
Obtención de información de tecnologías relevantes	T7-El personal investiga las tendencias tecnológicas más relevantes y busca incorporarlas
Control estadístico	T8-Se cuenta con hardware y software para el control estadístico de procesos
Flexibilidad para variar volumen productivo	T9-Es posible escalar la producción ante incrementos exponenciales en la demanda
Manejo de desechos	T10-La empresa cuenta con un programa para el manejo sustentable de desechos
Automatización de producción	T11-El nivel de automatización del equipo o maquinaria de producción es:
Tipo de tecnología implementada	T12-Marque los tipos de tecnología mayormente implementados en sus procesos productivos

<b>Mercadotecnia</b>	Innovación de comercialización en promoción	M1-Marque el tipo de estrategias promocionales que aplica la empresa
	Exportación	M2-¿Qué porcentaje de la producción está destinado a la exportación?
	Logística externa (comercialización)	M3-Marque los canales de distribución más utilizados
	Intensidad de la competencia	M4-¿Conoce la participación de mercado de la empresa en relación a sus competidores?
	Servicio postventa	M5-Existe un canal de servicio postventa
	Precio inferior a competencia	M6-Los productos de la empresa logran un precio inferior a la competencia
	innovación de comercialización en empaque	M7-Marque el tipo de empaque más utilizado en los productos
	variedades de productos (amplitud y profundidad)	M8-De acuerdo a la demanda ¿Considera suficiente la variedad de productos ofertados?
	Importación	M9-Indique el porcentaje de materia prima o insumos importados en el producto
	estudio de mercado (clientes y conocimiento del mercado)	M10-Se realizan investigaciones de mercado para conocer las preferencias del cliente

	estudio de mercado (clientes y conocimiento del mercado)	M11-Se cuenta con productos especiales para nichos de mercado diferenciados (p.ej: productos para diabéticos).
	Oferta de productos funcionales	M12-¿Cuál es el porcentaje de lácteos funcionales en su portafolio de productos?

Fuente: Elaboración propia.

La forma en que opera cada uno de los factores se observa más adelante, pero se calcula utilizando un método de promedio simple basando su configuración como lo establece Schwab (2010), utilizando la siguiente fórmula:

$$variable_i = \frac{\sum_{k=1}^K indicador_k}{K}$$

De esta forma, el diseño del experimento estadístico que se presenta más adelante servirá para ubicar las posibles relaciones entre las variables que inciden en la generación de competitividad de las empresas lácteas que participen en el estudio, mediante la medición de indicadores específicos como la capacidad administrativa, la capacitación de recursos humanos, la madurez tecnológica, la innovación y la mercadotecnia.

### 3.3 Tamaño de la Muestra

Para la realización de la presente investigación es indispensable conocer las características de comportamiento y composición de las empresas lácteas que se encuentran procesando leche y sus derivados en México, para elegir una muestra que permita obtener información representativa de una población de interés determinada. De acuerdo con el INEGI, para el año 2008 en México existían 10,921 unidades económicas relacionadas a la elaboración de productos lácteos, las cuales generaron 80,728 empleos y obtuvieron una

producción bruta de 113.3 mil millones de pesos anuales, siendo el Estado de México (1,106), Jalisco (1,099), el Distrito Federal (846), Veracruz (679), Michoacán (678), Guanajuato (631), los estados con mayor cantidad de unidades productivas relacionadas a la elaboración de productos lácteos. No obstante, el enfoque de este estudio implica la observación de las unidades productivas que integren en sus estrategias algún enfoque de innovación tecnológica, el cual pueda presentar dos características principalmente: primero, que cuenten con un portafolio de productos derivados lácteos como resultado de una planeación mercadológica con un enfoque hacia el usuario final y en segundo lugar que sean accesibles por los consumidores a través de prácticas de promoción por medio de medios digitales como parte de sus estrategias de diferenciación o innovación tecnológica, en este caso, la disponibilidad de páginas de internet de acceso público.

Debido al enfoque de innovación tecnológica de esta investigación es importante mencionar que de acuerdo a datos del INEGI, en el año 2009, el porcentaje de empresas con innovación tecnológica en México representaba el 10.2% del total de empresas mexicanas que introdujeron al mercado un producto o usaron un proceso nuevo o significativamente mejorado, reduciéndose con los años hasta un 4.4% en el año 2015. El promedio de los porcentajes de este indicador registrados entre 2009 hasta 2015 representa un 6.4% de empresas con innovación tecnológica del total de empresas en el país, lo cual genera un precedente importante para considerar que del universo total de 10,921 unidades productivas de leche y sus derivados en México registrada en 2008, extrapolando el 6.4% de porcentaje de empresas con innovación tecnológica, se pueden ubicar cerca de 698 empresas lácteas con alguna característica innovadora, no obstante no todas las empresas que suponen integrar innovación lo hacen a través de medios digitales o por medio de la diferenciación mercadológica, puesto que dichas innovaciones también pueden referirse a procesos administrativos, tecnología productiva, servicios comerciales o gestión de recursos humanos, por lo que es difícil ubicar solamente aquellas que cumplan con criterios únicos de innovación, por lo tanto la consideración de la población de interés será aquella que muestra expresiones de innovación a través de la aplicación de estrategias de posicionamiento de mercadotecnia digital, esto es, presencia en buscadores de internet.

En este sentido, a través del motor de búsqueda de la empresa Google, se generaron pesquisas a nivel nacional y estatal para localizar empresas con información comercial disponible en internet, ya sea por anuncios pagados a través de SEA (Search Engine Advertising) o por medio de posicionamiento orgánico o SEO (Search Engine Optimization). Se utilizaron además búsquedas cruzadas en diversos buscadores B2B (Business to Business) especializados en proveedores industriales, tal como el Diccionario de Especialidades para la Industria Alimentaria PLM [www.especialidadalimentaria.com](http://www.especialidadalimentaria.com), los Directorios Industriales [www.dirind.com](http://www.dirind.com) o Kompass en [mx.kompass.com](http://mx.kompass.com). Como resultado, se ubicaron un aproximado de 70 empresas con información comercial disponible en internet accesible para el público en general, incluyendo contenidos promocionales e información de contacto, las cuales representan una quinta parte del universo total de empresas y en este sentido conforman nuestra población de interés para el cálculo de la muestra.

De acuerdo a McDaniel & Gates (2011) una vez seleccionado el método para recabar la información a través de la recolección de datos en una población particular, que en este caso incluirá la aplicación de encuestas a través de una plataforma digital, es importante establecer un marco muestral, el cual se conforma por una lista de los miembros de una población a partir de la cual se seleccionarán las unidades de muestreo, en cuyo caso para este particular se considera el listado de 70 empresas que componen la población de interés mencionada con anticipación, las cuales se pueden apreciar más adelante en el Cuadro 3.3 resultante de las pesquisas de SEA y SEO mencionadas con anterioridad.

Dada la población de interés se procede a seleccionar el método de muestreo que se utilizará en adelante, para lo cual hay que considerar dos categorías: los métodos de muestreo probabilístico y los no probabilísticos. Tomando en cuenta que la población de interés se encuentra dispersa en muy diversas áreas del país y que por experiencias previas, debido a las características de las empresas sujetas de estudio han mostrado una resistencia natural a otorgar información que consideran sensible o confidencial, incluyendo nombres de contacto, información financiera, volumen de producción, razón social o tamaño, ya sea calculado por número de empleados o volumen de operación, se recomienda entonces

generar un muestreo probabilístico, ya que las muestras probabilísticas, en las que el muestreo aleatorio simple es el más común, cada elemento que integra la población “tiene una probabilidad de selección conocida diferente de cero... sosteniéndose las leyes de probabilidad y permitiendo el cálculo del grado en el que se puede esperar que el valor de una muestra difiera del valor de una población, lo cual se conoce como error de muestreo” (McDaniel & Gates, 2011).

Considerando el estudio de Flores Romero & González Santoyo (2009) sobre competitividad de PYMES Morelianas, se retomará su propuesta para el cálculo de una muestra representativa para estimar la proporción de una población finita aplicando la siguiente ecuación de cálculo:

$$n = \frac{P(1 - P)}{\frac{E^2}{Z^2} + \frac{P(1 - P)}{N}}$$

Donde:

n= Número de elementos de la muestra

Z=Número de unidades de desviación estándar en la distribución normal, que producirá el grado de confianza (para una confianza del 95%, Z=1.96)

P=Proporción de la población que posee la característica de interés, la cual en caso de que no se cuente con marcos de muestreo previos, se recomienda un porcentaje estimado de 50% , ya que es la probabilidad para que se cumpla “p” o “q” en términos de proporciones, pues la certeza total siempre es igual a uno (p+q=1) (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014). Por lo que en este caso se consideró P=0.5

E=Error o máxima diferencia entre la proporción muestral y la proporción de la población que se está dispuesto a aceptar en el nivel de confianza señalado (en este caso se propone el 5%).

N=Tamaño de la población

En este caso, sustituyendo los datos para una población de 70 unidades productivas se calcula una muestra de 59 unidades productivas, las cuales serán elegidas de forma aleatoria entre el listado nacional de empresas identificadas con las características de interés antes mencionadas, como se aprecia en el Cuadro 3.3.

Cuadro3.3 *Población de la Industria Láctea Mexicana a evaluar a diciembre 2018.*

<b>NOMBRE DE LA EMPRESA</b>	<b>SITIO WEB</b>
Lácteos del camino	<a href="http://www.lacteosdelcamino.com/">http://www.lacteosdelcamino.com/</a>
Cremeria Aguascalientes	<a href="http://www.cremeriaaguascalientes.com.mx">http://www.cremeriaaguascalientes.com.mx</a>
Lacteos GOSA	<a href="http://www.lacteosgosa.com/">http://www.lacteosgosa.com/</a>
VIVELAT	<a href="http://www.vivelat.com">http://www.vivelat.com</a>
Leche San Marcos	<a href="https://www.lechesanmarcos.com.mx/">https://www.lechesanmarcos.com.mx/</a>
Quesos San Jacinto	<a href="http://www.sanjacinto.com.mx/">http://www.sanjacinto.com.mx/</a>
Leche Yaqui	<a href="http://lecheyaqui.mx/yaqui/">http://lecheyaqui.mx/yaqui/</a>
Queso Rancho Cacachilas	<a href="https://www.ranchocacachilas.com/quesos/">https://www.ranchocacachilas.com/quesos/</a>
Leche Caracol (Lacteos la jolla)	<a href="http://www.lechecaracol.com/">http://www.lechecaracol.com/</a>
Jersey	<a href="http://jersey.com.mx/">http://jersey.com.mx/</a>
Qualtia	<a href="http://www.qualtia.com.mx/">http://www.qualtia.com.mx/</a>
Lala	<a href="https://www.lala.com.mx/">https://www.lala.com.mx/</a>
PROSABEN	<a href="http://www.prosaben.com/">http://www.prosaben.com/</a>
Pradel	<a href="http://pradel.com.mx">http://pradel.com.mx</a>
Reny Picot (ILAS México)	<a href="http://renypicot.com.mx/">http://renypicot.com.mx/</a>
Lácteos Los Pinos	<a href="http://www.lacteoslospinos.com">http://www.lacteoslospinos.com</a>
Sanbuena	<a href="http://sanbuena.mx">http://sanbuena.mx</a>



Leche Zaragoza	<a href="http://www.lechezaragoza.com/">http://www.lechezaragoza.com/</a>
Leche Lucerna	<a href="http://www.lechelucerna.com/">http://www.lechelucerna.com/</a>
Chihuahuita	<a href="http://chihuahuita.com.mx/">http://chihuahuita.com.mx/</a>
Arla Foods	<a href="https://www.arla.mx/">https://www.arla.mx/</a>
Danone	<a href="http://grupodanone.com.mx">http://grupodanone.com.mx</a>
Covadonga (Cremería)	<a href="http://www.covadonga.com.mx">http://www.covadonga.com.mx</a>
Arlanda Group	<a href="http://www.arlanda.com.mx/arlanda-m%C3%A9xico.html">http://www.arlanda.com.mx/arlanda-m%C3%A9xico.html</a>
Yakult	<a href="https://www.yakult.com.mx">https://www.yakult.com.mx</a>
Nestlé	<a href="https://www.nestle.com.mx/">https://www.nestle.com.mx/</a>
Gloria (Cremería Americana)	<a href="http://www.cremeria-americana.com.mx/">http://www.cremeria-americana.com.mx/</a>
Ilsa Frigo	<a href="http://ilsafrigo.com.mx">http://ilsafrigo.com.mx</a>
Chantilly	<a href="http://www.grupochantilly.com.mx">http://www.grupochantilly.com.mx</a>
Alpura	<a href="http://www.alpura.com/">http://www.alpura.com/</a>
Liconsá	<a href="http://www.liconsá.gob.mx/">http://www.liconsá.gob.mx/</a>
Quesos Wallander	<a href="https://wallander.com.mx/quesos.html">https://wallander.com.mx/quesos.html</a>
Chilchota	<a href="http://www.chilchota.mx/">http://www.chilchota.mx/</a>
Chipilo (Unifoods)	<a href="http://www.chipilo.com.mx">http://www.chipilo.com.mx</a>
San Roque (Quesos)	<a href="https://www.quesosnroque.com.mx">https://www.quesosnroque.com.mx</a>
La Puerta (Quesos Ricos)	<a href="http://quesosricoslapuerta.com/">http://quesosricoslapuerta.com/</a>
La Laja (Lácteos)	<a href="http://www.lacteoslalaja.com/">http://www.lacteoslalaja.com/</a>
Bové	<a href="https://www.bove.com.mx/">https://www.bove.com.mx/</a>
Leche León	<a href="https://www.lecheleon.com/">https://www.lecheleon.com/</a>

Grupo Novelda	<a href="https://www.gruponovelda.com/">https://www.gruponovelda.com/</a>
Los Cuates	<a href="http://www.lecheloscuates.com.mx">www.lecheloscuates.com.mx</a>
19 hermanos	<a href="https://19hermanos.com.mx/">https://19hermanos.com.mx/</a>
Sello Rojo	<a href="http://www.sellorojo.com.mx">http://www.sellorojo.com.mx</a>
Lácteos Providencia	<a href="http://www.lacteosprovidencia.mx/">http://www.lacteosprovidencia.mx/</a>
Lácteos Mojica	<a href="http://lacteosmojica.com">http://lacteosmojica.com</a>
Queso Navarro	<a href="http://www.quesosnavarro.com">http://www.quesosnavarro.com</a>
Prolea	<a href="http://prolea.com.mx">http://prolea.com.mx</a>
Atepoca (Queso)	<a href="http://quesosatepoca.com.mx">http://quesosatepoca.com.mx</a>
Quesería Palermo	<a href="http://www.queseriapalermo.com.mx/">http://www.queseriapalermo.com.mx/</a>
Las Moras (Motre)	<a href="http://www.lasmoras.com.mx/bienvenida/">http://www.lasmoras.com.mx/bienvenida/</a>
El Sabino	<a href="http://www.elsabino.com.mx/">http://www.elsabino.com.mx/</a>
San José (Cremería)	<a href="http://cremeriasanjosepv.com">http://cremeriasanjosepv.com</a>
Leche Valladolid (avoproducts)	<a href="http://www.avoproducts.mx">http://www.avoproducts.mx</a>
Campo Alegre	<a href="http://campoalegrealimentos.com.mx/">http://campoalegrealimentos.com.mx/</a>
Queso San Pedro	<a href="http://quesosanpedro.com/">http://quesosanpedro.com/</a>
Chen	<a href="http://www.chen.com.mx/">http://www.chen.com.mx/</a>
Quesos Grulap	<a href="http://quesosgrulap.com.mx">http://quesosgrulap.com.mx</a>
La Villita (Sigma)	<a href="http://www.lavillita.com.mx">http://www.lavillita.com.mx</a>
Maxilacteos	<a href="http://www.maxilacteos.com.mx">http://www.maxilacteos.com.mx</a>
Nestle profesional	<a href="https://www.nestleprofessional.com.mx">https://www.nestleprofessional.com.mx</a>
Santa Clara (Coca Cola)	<a href="https://www.coca-colamexico.com.mx/santa-clara0">https://www.coca-colamexico.com.mx/santa-clara0</a>

Gota Blanca	<a href="https://gotablanca.com.mx">https://gotablanca.com.mx</a>
Gaisberg	<a href="http://www.gaisberg-queso.com/">http://www.gaisberg-queso.com/</a>
Lácteos Pomas	<a href="https://www.pomas.com.mx/">https://www.pomas.com.mx/</a>
Esmeralda	<a href="http://www.esmeralda.com.mx">http://www.esmeralda.com.mx</a>
Lyncott	<a href="https://lyncott.mx">https://lyncott.mx</a>
Quesos Vai	<a href="http://www.quesosvai.com/">http://www.quesosvai.com/</a>
San Juan	<a href="http://productossanjuan.com.mx/">http://productossanjuan.com.mx/</a>

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4 Aplicación del instrumento

Una vez que se revisaron los trabajos de Martínez et al (2008); Bada y Rivas (2002); Bárcenas et al (2009); Rojas et al (2000), Rubio y Aragón (2007); Flores y Santoyo (2009); Ibarra et al (2017); Manrique y Vargas (2017); Parody et al (2005); Quiroga Parra (2003); Tacken et al (2009); Jansik et al (2014); Chindime et al (2017); Peters (2017); Castellano y Goizueta (2013) y Wijnands et al (2010) para ubicar las variables independientes de mayor relevancia, se procedió al diseño del experimento con el objetivo de analizar las principales empresas productoras de lácteos funcionales en México, el cual se puede observar en el ANEXO.

Ya que se identificaron y eligieron las variables dependientes más relevantes en la literatura citada, se diseñó un instrumento de evaluación con el formato de un cuestionario, el cual se integró por 54 preguntas correspondientes a las dimensiones a evaluar, a saber: administración, recursos humanos, tecnología, innovación y mercadotecnia, utilizando para la medición una escala de intensidad con niveles del 0 al 10, siendo 0 la menor intensidad y 10 la mayor; así como reactivos con opciones de frecuencia o tipo Likert (con cada opción convertible a una escala de 5 puntos, donde 1 es la menor ej.: “totalmente en desacuerdo” y

5 es la mayor ej.:“totalmente de acuerdo”) para aquellos indicadores que requerían una apreciación cualitativa y reactivos abiertos con varias opciones múltiples a elegir (máximo 5) en el caso de algunos indicadores que sirven para describir algunas características distintivas o de comportamiento de las empresas en relación a su entorno. El cuestionario se encuentra disponible en el ANEXO.

Al conocer previamente que el tamaño de la muestra enfocaba el estudio a la evaluación de 59 empresas, se contactó a través de la plataforma digital “Linked In” a un total de 92 ejecutivos de distintas empresas productoras de lácteos, distribuidas en 15 estados de la República Mexicana: Aguascalientes, Baja California Norte, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Querétaro, Tabasco, Veracruz y Yucatán, a quienes se les envió un cuestionario por mensaje electrónico mediante un hipervínculo a una versión digital del instrumento a través del software Google Forms, solicitando su apoyo para contestarlo con un aviso previo sobre el tiempo promedio necesario para responderlo, el cual se estimó en aproximadamente 15 minutos.

En un lapso de 8 meses se recopilaron 20 encuestas, que fueron respondidas de forma aleatoria y anónima por el personal contactado, el cual se encontraba desempeñando puestos ejecutivos específicamente relacionados con actividades de producción (incluyendo gerentes, supervisores, encargados, propietarios y directores). Es importante observar que la cantidad de empresas contactadas sólo contempla la mitad de los estados con los que cuenta la República Mexicana puesto que el trabajo de prospección de los empleados a contactar y el procesos de contacto requirió una gran cantidad de tiempo ya que normalmente son profesionistas que se encuentran la mayor parte del tiempo en la línea de producción y no cuentan con disponibilidad para atender situaciones ajenas a sus labores, además de que sólo aceptan entrar en contacto una vez que verifican que el investigador cuenta con experiencia reconocida, es parte de redes de investigación, cuenta con referencias o contactos en común y colabora con publicaciones científicas. No obstante, que se hizo un corte de información una vez que se lograron 20 cuestionarios respondidos, se pretende

continuar la investigación hasta obtener el total de la muestra y abarcando la totalidad de los estados del país, por lo que la base de datos seguirá en desarrollo.

### 3.4.1 Validación del instrumento

Para comprobar las hipótesis de este trabajo, será necesario describir cada uno de los tópicos integrantes desde una perspectiva sistémica, ya que esto permite contar con los elementos que se integran y se correlacionan para dar respuesta a las preguntas que plantea ese proyecto, por lo que la investigación se presenta de forma correlativa, según Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio (1991), ya que permitirá conocer la relación que existe entre la innovación, la tecnología, la mercadotecnia, los recursos humanos y la administración que manifiesta la empresa en relación con un indicador de competitividad determinado al momento de la recopilación de datos.

Una vez aplicado el cuestionario se procedió a capturar la información recolectada en el programa de apoyo al cálculo estadístico IBM-SPSS con el cual se permitió validar el instrumento y generar una serie de análisis enfocados a detectar diversas relaciones entre las variables, la importancia de las mismas y sus correlaciones.

Debido a que se utilizaron al menos dos escalas de medición diferentes, una de intensidad basada en 10 puntos y otra de frecuencia tipo Likert basada en 5 puntos fue necesario homologar la base de datos con el objetivo de evitar divergencias en el análisis ya que la disparidad de parámetros podría ampliarse al momento de generar análisis entre las variables con un origen distinto. Para la homologación de la base de datos se convirtieron los valores de la escala de intensidad como se indica en el Cuadro 3.4, tomando en cuenta que el valor 0 en cualquier caso, así como los reactivos que por alguna razón no presentaban respuesta tomaron como valor el mínimo, representado por 2 (uno)<sup>5</sup>. Debido al

---

<sup>5</sup> Es importante indicar que en el caso de la pregunta 18 y 51, la cual recupera el nivel de rotación de personal, la escala se utilizó a la inversa, obteniendo 1 puntos para la respuesta más cercana a una rotación elevada o a la importación de materia prima y 5 puntos para la más lejana en ambos casos.

anonimato de los participantes, cada empresa sería identificada con una letra del alfabeto quedando enlistadas de la A a la T (excluyendo Ñ).

Cuadro 3.4 *Homologación de datos*

Escala de Intensidad	Equivalencia en escala Likert
9,10	5
7,8	4
5,6	3
3,4	2
1,2	1

Fuente: Elaboración Propia.

Cabe mencionar que las preguntas abiertas de elección libre fueron retiradas del análisis ya que no correspondían al diseño de reactivos basados en la escala de Likert o a la escala de intensidad, así que el análisis estadístico de los reactivos se realizó sólo con 51 variables ya que algunas preguntas abiertas como ¿Cuáles son los principales obstáculos para innovar? (Reactivo I5) ¿Cuáles son las principales estrategias de marketing de la empresa? (Reactivo M1) y ¿Cuáles son los principales canales de distribución que utiliza la empresa? (Reactivo M3) fueron retiradas del análisis estadístico ya que no estaban relacionadas con una escala o una frecuencia, por lo que su importancia radicará en la descripción de características de las empresas una vez terminado el análisis, por lo tanto el instrumento se validó conforme a 51 preguntas o reactivos en cada cuestionario aplicado a cada una del total de las 20 empresas evaluadas.

Una vez realizada la homologación de la base de datos se procedió a validar el instrumento para evaluar la confiabilidad de su consistencia interna, lo cual es útil para verificar la confiabilidad de las escalas en las que se suman varias partidas que conforman una calificación final, lo cual puede ser realizado a través del cálculo del Coeficiente Alfa o Alfa de Cronbach, el cual reporta un valor que va del 0 al 1 (Malhotra, 1997) por lo que aplicando éste cálculo se pudo observar una consistencia alta ya que se considera que cuando el Alfa de Cronbach es superior a .7 el instrumento es aceptable, si es mayor a .8 es

bueno y mayor a .9 es excelente (George & Mallery, 2003). En este caso se obtuvo un Alfa de Cronbach de .942 como se muestra en el Cuadro 3.5, por lo que se considera que el instrumento de evaluación aplicado a las empresas lácteas es confiable.

Cuadro 3.5 Alfa de Cronbach aplicado al instrumento de investigación.

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	20	100.0
	Excluido	0	.0
	Total	20	100.0

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.940	51

Fuente: Elaboración Propia.

### 3.5 Análisis de los datos

Tomando en cuenta que las metodologías para su cálculo son muy variadas como se muestra en el Capítulo 2 y en la Sección 2.2 sobre modelos para medir la competitividad,

desarrollados previamente, para comprobar o descartar las hipótesis desarrolladas en el presente trabajo es indispensable generar un índice que permita clasificar el nivel de competitividad de cada empresa que participó en el estudio. Sin embargo, no existe un modelo homologado para este fin entre la literatura científica revisada, por lo que se buscará determinar uno propio al que se le denominará “índice potencial de competitividad”, mismo que representa el valor de la variable dependiente “competitividad” para efectos de este estudio ya que sólo es posible representar la competitividad de una empresa determinada en un momento determinado, el cual sólo es válido al momento de la recolección de datos, pese a que pueda respaldarse en su composición en modelos y estudios previamente referidos en la literatura y que a su vez permita ubicar las relaciones existentes con las variables independientes, representadas por las dimensiones administración (A), recursos humanos (R), innovación (I), tecnología (T) y mercadotecnia (M) que han sido evaluadas a través del instrumento de investigación aplicado en la presente y serán denominadas “ARITM”..

El primer acercamiento a la determinación de un “índice potencial de competitividad” se realizó tomando como base el cálculo del Índice Global de Competitividad, en el cual Schwab (2010) calcula una Media para obtener el valor de cada categoría a través de la aplicación de la fórmula:  $categoria_i = \frac{\sum_{k=1}^K indicador_k}{K}$  para después sumar los indicadores dependiendo del subíndice al que pertenecen (lo cual aplica en el caso de esta investigación puesto que cada subíndice sería equiparable a las dimensiones de análisis) y asignándoles un peso específico dependiendo de una de las tres etapas posibles de desarrollo en las que puede encontrarse un país determinado (Ver Cap. 2. Pág 81).

En este sentido, el inicio del análisis de los datos recabados en el instrumento guarda similitud al método utilizado por Schwab (2010) ya que se calcula de la misma forma una Media para obtener el valor de cada dimensión de análisis de las dimensiones ARITM las cuales serán utilizadas para calcular su correlación con el “índice potencial de competitividad”.



Sin embargo, ¿Cómo se identifican las variables pertinentes para ser usadas en el cálculo del “índice potencial de competitividad” si se tienen resultados de un total de 51 reactivos distintos en el instrumento?

Tomando en cuenta estudios como los realizados por Bada y Rivas (2002) en los que se observa el cálculo de la competitividad a través de la suma de infraestructura, administración de recursos humanos, el desarrollo tecnológico, el abastecimiento, la logística, las operaciones, la mercadotecnia y el servicio postventa expresado en la fórmula  $C = I + RH + DT + A + LI + M + SP$ , se permite justificar que en el presente estudio se considere de la misma forma sumar ciertas variables, las cuales muestren dependencia comprobada con una categoría particular de análisis, para luego obtener la Media y calcular un “índice potencial de competitividad” para cada empresa.

Para este fin, se procedió a ubicar relaciones relevantes entre las variables disponibles a través de un análisis de tabulaciones cruzadas con el propósito de estudiar relaciones entre las variables y una categoría específica, en este caso “presencia de certificados de calidad” ya que por el tipo de investigación, fue esencial mantener el anonimato de las empresas encuestadas puesto que existía resistencia en los ejecutivos a compartir información que pudiera clasificarlas en una categoría específica p.ej.: Empresas Grandes, Medianas o Micro (p. ej. nivel de producción, volumen de ventas, número de empleados, etc.), además que los encuestados solicitaban mantener su carácter de informante anónimo sin vincularse a la empresa que representaban pues consideraban que varios datos referentes a la tecnología o procesos productivos podrían llegar a ser sensibles en caso de relacionar nombres de empresas en el mismo sector de competencia. Además esta elección de la variable “Calidad” como una categoría puede ser sustentado por el hecho de que ha sido una variable clasificada como relevante para la composición de la competitividad (Carranza et al, 2007; Rubio y Aragón, 2008; Martínez et al 2009; Estrada et al 2009; Flores y González, 2009; Castellano y Goizueta, 2013; Ibarra et al 2017), como se mostró previamente en la revisión de literatura

De esta forma se consideró que la “presencia de certificados de calidad” en la empresa se conformaría como una categoría de análisis para determinar el nivel de formalidad de la empresa y mediante esta categoría detectar el nivel de dependencia o independencia de las variables para ubicar aquellas con mayor significancia y calcular el “índice potencial de competitividad” de cada empresa.

Para ubicar el grado de dependencia que existía entre las 51 variables sujetas a análisis y la categoría “presencia de certificados de calidad” para poder elegir las variables a utilizar para la determinación del “índice potencial de competitividad” se eligió observar su grado de significancia, para lo cual, mediante el análisis de tabulaciones cruzadas se generó la prueba de Ji cuadrada o Chi cuadrada ( $X^2$ ), misma que permite determinar si existe correspondencia en un patrón de frecuencias o si hay un ajuste a un patrón “esperado” (McDaniel & Gates, 2011).

El cálculo de la Chi cuadrada se realiza a través de la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(o_i - e_i)^2}{e_i}$$

Donde:

$O_i$ = número observado de la  $i$ ésima categoría.

$e_i$ =número esperado de la  $i$ ésima categoría.

$k$ =número de categorías

Para seleccionar el nivel de significancia se considera un  $\alpha=0.05$ , lo que indica que para que una variable sea considerada como dependiente, su valor de  $X^2$  deberá ser mayor o igual a el valor de  $X^2_{\alpha}$  calculado en la intersección de los grados de libertad y el área en la cola superior marcada en la tabla de distribución de Chi cuadrada (McDaniel & Gates, 2011, págs. A-29).

Por ejemplo, al generar una tabla cruzada entre la categoría “presencia de certificados de calidad” con la variable “satisfacción de clientes” (Ver Cuadro 3.6) se obtiene un valor de Chi-cuadrada  $X^2 = 22.551$  (como se observa en el Cuadro 3.7) el cual es mayor al valor de Chi en la tabla de distribución para un grado de libertad 8 y un nivel de significancia 0.05, el cual es  $X_{\alpha}^2 = 15.5073$ , por lo que al ser  $X^2 \geq X_{\alpha}^2$  muestra una dependencia entre las variables.

Cuadro 3.6. *Tabla cruzada de “presencia de certificados de calidad” con “satisfacción de clientes”*

Tabla cruzada

Recuento

		Satisfacción de Clientes			Total
		3.00	4.00	5.00	
Certificados de Calidad	1.00	0	1	0	1
	2.00	1	0	0	1
	3.00	1	1	0	2
	4.00	0	2	0	2
	5.00	0	3	11	14
Total		2	7	11	20

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 3.7. Dependencia de la “presencia de certificados de calidad” con “satisfacción de clientes”

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	22.551 <sup>a</sup>	8	.004
Razón de verosimilitud	19.739	8	.011
Asociación lineal por lineal	9.413	1	.002
N de casos válidos	20		

a. 14 casillas (93.3%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .10.

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta las 20 empresas se realizó el cálculo de Chi cuadrada a través del software SPSS, considerando la prueba para ubicar la significancia de la relación entre la categoría “presencia de certificados de calidad” y cada una de las variables recopiladas en el instrumento de evaluación. El objetivo fue el de identificar las variables que mostraran una dependencia importante con la categoría “presencia de certificados de calidad” a través de la observación de la significancia de Chi cuadrada para ubicar aquellas que son más relevantes (Ver el Cuadro 3.8). En cada caso cumpliendo con  $X^2 \geq X_{\alpha}^2$  para comprobar un nivel de significancia adecuado, cuando esto sucede la significancia asintótica es menor a 0.05.

Cuadro 3.8 *Relación variables relevantes determinadas por la significancia asintótica.*

Tabla cruzada de la categoría “Presencia certificados de calidad” (Reactivo A1) con variable:	$X^2$ Valor Chi cuadrada.	Grados de libertad	$X^2_{\alpha}$ Valor Chi cuadrada en tabla de distribución para $\alpha=0.05$ (McDaniel & Gates, 2011)	Significancia Asintótica $\leq 0.05$
A2- Satisfacción Clientes	22.551	8	15.5073	.004
A5-Planes Estratégicos	27.619	16	26.2962	.035
A8-Planeación en compras de Insumos	43.980	16	26.2962	.000
R1-Reclutamiento acorde a perfil	21.299	12	21.0261	.046
R3-Nivel de capacitación	31.837	12	21.0261	.001
R6-Interés por enfoque proactivo	38.143	16	26.2962	.001
R9-Capacitación en prevención e higiene	56.000	30	21.0261	.003
R10-Replica de procedimientos por escrito	29.091	12	21.0261	.004
I2-Mejoras o cambios en diseño	22.825	12	21.0261	.029
I4-Registro escrito de cambios o innovación	32.388	16	26.2962	.009
T1-Tecnología nueva en producción	32.109	16	26.2962	.010

T10-Programa para manejo de desechos	30.238	16	26.2962	.017
M8-Variedad de productos ofertados	32.357	16	26.2962	.009

Fuente: Elaboración propia con base a cálculos de SPSS y Tabla de distribución (McDaniel & Gates, 2011).

De esta manera, tomando en consideración el cálculo de Bada y Rivas (2002) para el cálculo de competitividad que incluye la suma de infraestructura, recursos humanos, tecnología y mercadotecnia, se considera entonces que se justifica el uso de aquellas variables que representen los mayores niveles de significancia donde: “Sig. Asin.”  $\leq 0.05$  por cada dimensión de análisis ARITM para calcular una Media de los indicadores seleccionados en el Cuadro 3.8. El cálculo de la Media de estas variables para cada empresa se logra a través de la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde:

$x_i$ =variable de la  $i$ ésima categoría

$n$ =número de variables

Una vez calculada la Media de cada empresa de las dimensiones ARITM se multiplicará por el valor derivado de la presencia de certificados de calidad el cual tendrá un peso o ponderación distinta entre mayor sea la presencia de certificados de calidad reportados por la empresa, de acuerdo al Cuadro 3.9.

Cuadro 3.9 Ponderaciones de la presencia de certificados de calidad

Calificación de la variable	Nivel	Peso
1-2	Bajo	1.00
3-4	Medio	1.01
5	Alto	1.02

Fuente: Elaboración Propia.

De esta forma el cálculo del “índice potencial de competitividad” se propuso conforme a la siguiente fórmula:

$$C_i = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \right] p_i$$

Donde:

$C_i$ =Índice potencial de competitividad

$x_i$ =variable de la  $i$ ésima categoría

$n$ =número de variables

$p$ =ponderación de calidad

De esta forma, a través de la generación del “índice potencial de competitividad” es posible observar que las empresas que tienen certificados de calidad tienen un nivel mayor de competitividad que las empresas que no lo tienen como se muestra en el Cuadro 3.10.

Cuadro 3.10 Índice potencial de competitividad de las empresas lácteas.

EMP	A2	A5	A8	R1	R3	R6	R9	R10	I2	I4	T1	T10	M8	MEDIA	Cal (A1)	Pon	ÍND.
A	5	5	5	4	4	4	4	4	3	4	5	4	4	4.2308	5	1.02	4.32
B	4	4	4	4	4	5	4	4	3	3	4	3	3	3.7692	5	1.02	3.84
C	5	4	5	5	4	5	5	5	3	3	3	4	5	4.3077	5	1.02	4.39
D	3	3	4	2	3	3	2	2	1	1	3	1	1	2.2308	3	1.01	2.25
E	5	3	5	5	4	3	4	4	4	4	5	4	2	4.0000	5	1.02	4.08
F	4	2	1	2	3	2	5	4	1	4	1	1	5	2.6923	1	1	2.69
G	5	5	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5	4	4.2308	5	1.02	4.32
H	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	4.0769	5	1.02	4.16
I	4	2	2	2	3	2	1	2	1	1	1	1	1	1.7692	3	1.01	1.79
J	5	3	5	4	4	5	5	5	3	3	3	2	3	3.8462	5	1.02	3.92
K	4	4	5	4	4	5	5	4	3	5	4	5	2	4.1538	5	1.02	4.24
L	5	4	4	4	3	3	2	4	3	4	4	1	3	3.3846	5	1.02	3.45
M	4	4	3	3	4	4	4	2	2	3	4	4	3	3.3846	5	1.02	3.45
N	3	3	3	2	2	1	1	3	2	2	2	3	3	2.3077	2	1	2.31
O	4	1	4	4	5	4	4	3	3	3	4	2	4	3.4615	4	1.01	3.50
P	5	5	5	5	3	5	4	4	3	5	3	4	5	4.3077	5	1.02	4.39
Q	4	2	4	4	3	3	4	3	1	4	5	2	4	3.3077	4	1.01	3.34
R	5	3	5	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3.0000	5	1.02	3.06



S	5	4	4	4	5	5	4	4	3	5	4	5	4	4.3077	5	1.02	4.39
T	5	4	5	4	4	5	5	4	3	4	1	4	3	3.9231	5	1.02	4.00

Fuente: Elaboración propia.

No obstante a la utilidad del método de Tablas Cruzadas y la significancia arrojada por el cálculo de la Chi cuadrada es sumamente importante mencionar que McDaniel & Gates (2011) recomiendan que no más de 20% de las categorías tengan una frecuencia esperada menor de 5 para evitar distorsión en los resultados de Chi cuadrada, lo cual puede representar un problema de confianza en este caso, debido a que por la cantidad tan limitada de empresas que decidieron participar en el estudio y a que en la mayoría de los recuentos esperados al menos el 90% de las observaciones tienen una frecuencia menor de 5, por lo que, pese a la utilidad en la elección de variables representativas considerando su significancia, se buscó otro método para el cálculo del “índice potencial de competitividad” sin embargo se considera que sigue siendo útil el método para evaluar significancias de las variables y puede ser utilizado si se logran obtener resultados posteriormente de la muestra total objetivo de 59 empresas.

Entonces, tomando en consideración estos argumentos ¿Cómo ubicar de forma adecuada las variables correctas para conformar el índice potencial de competitividad sin utilizar el método que incluye el cálculo de Chi cuadrada? Ya que las características existentes en una empresa con un nivel alto de “presencia de certificados de calidad” a diferencia de una con un nivel muy bajo o nulo puede ser muy variada, se propuso la incorporación de una división por grupos en los que pudieran clasificarse las empresas con características similares, para lo cual fue necesario la incorporación de otra variable que representara una categoría además de “presencia de certificados de calidad”. Debido a que uno de los objetivos principales para la realización de este estudio es ubicar la injerencia que tiene la fabricación de lácteos funcionales en el estudio de la competitividad de las empresas lácteas, se incorporó al análisis la variable “producción de lácteos funcionales” para generar tres grupos de referencia de acuerdo al cumplimiento de un doble criterio.

De este modo, se organizaron ambos indicadores: “presencia de certificados de calidad” y “producción de lácteos funcionales” tomando en cuenta sus valores originales previos a la homologación (escala de intensidad 0 a 10) ya que serían más apreciadas las brechas entre los resultados de las empresas que se clasificaran en cada grupo resultante. Posteriormente se procedió a generar 3 grupos de acuerdo al comportamiento de ambas variables en el doble criterio de selección, dando como resultado 3 grupos con 3 tipos de empresas: aquellas con un nivel alto de “presencia de certificados de calidad” y un nivel alto de “producción de lácteos funcionales” al cual se le llamó Grupo 3 (G3) o “Nivel Alto”; seguidas por las empresas que mostraban un nivel bajo de presencia de certificados de calidad” sumado a un nivel bajo de “producción de lácteos funcionales” al cual se le llamó Grupo 1 (G1) o “Nivel Bajo”; y finalmente aquellas empresas que se encontraban en el grupo intermedio, las cuales fueron denominadas Grupo 2 (G2) o “Nivel Medio”.

Para la realización de la selección por doble criterio se organizó la información utilizando el software Microsoft Excel, ordenando ambas variables enlistadas de acuerdo a las 20 empresas ordenadas alfabéticamente de la A a la T (excluyendo Ñ), y utilizando las fórmulas que aparecen en el Cuadro 3.11 para determinar la selección mediante el doble criterio.

Cuadro 3.11 *Agrupación de empresas por doble criterio*

Emp.	Cal.	Func.	Alto=SI(Y(C2>=8,B2>=8),1,0)	Medio	Bajo=SI(Y(C2<8,B2<8),1,0)	Grupo
A	9	10	1	0	0	3
B	9	5	0	1	0	2
C	10	8	1	0	0	3
D	5	8	0	1	0	2
E	9	0	0	1	0	2
F	2	0	0	0	1	1
G	9	7	0	1	0	2
H	9	5	0	1	0	2
I	6	3	0	0	1	1

J	10	8	1	0	0	3
K	10	2	0	1	0	2
L	9	4	0	1	0	2
M	9	8	1	0	0	3
N	3	6	0	0	1	1
O	8	8	1	0	0	3
P	10	5	0	1	0	2
Q	7	0	0	0	1	1
R	9	6	0	1	0	2
S	10	7	0	1	0	2
T	9	10	1	0	0	3

Fuente: Elaboración propia

Una vez separados los grupos se continuó en la búsqueda de las variables adecuadas para el cálculo de un índice de competitividad apropiado para trabajar con los resultados del estudio, por lo que nuevamente se procedió a la selección de variables con un método distinto al de Tablas Cruzadas, para lo cual se determinó ubicar nuevamente las variables más representativas en las teorías revisadas en la literatura, aquellas que varios autores hubiesen determinado relevantes (Ver ANEXO) y se dividieron las variables resultantes en dos tipos: inputs y outputs, esto es, se identificaron las variables que representan para la empresa cuestionada un esfuerzo (input) o un resultado (output), dando como resultado una selección únicamente de aquellas que constituyen un resultado, dando como consecuencia una lista de variables “outputs” como se muestra en el Cuadro 3.12.

Cuadro 3.12 *Clasificación de variables de acuerdo al criterio “input – output”*

0=input, 1=output	ITEM	Reactivo
1	Presencia de Certificados de Calidad	A1
1	Satisfacción de Clientes	A2
1	Nivel de Financiamiento	A10
1	Bonos de productividad	R5

1	Rotación de personal	R8
1	Frecuencia de productos nuevos	I1
1	Mejoras o cambios de diseño	I2
1	Nivel de Innovación en empresa (Prom)	I3
1	Esfuerzo de I+D	I6
1	Porcentaje de presupuesto a I+D	I7
1	Participación en redes de I+D	I10
1	Tecnología nueva en producción	T1
1	TIC's en procesos	T2
1	Tecnología de punta	T3
1	Antigüedad de maquinaria	T5
1	Escala de producción por cambio demanda	T9
1	Nivel de automatización maquinaria	T11
1	Uso de tecnologías productivas (Prom)	T12
1	Porcentaje de exportación	M2
1	Oferta productos para nichos diferenciados	M11
1	Producción de lácteos funcionales	M12

Fuente: Elaboración propia

Es importante hacer notar que se procedió a utilizar 21 variables ya que al correr diferentes coeficientes de confiabilidad para cantidades distintas de variables de selección las 21 variables de “resultados” mostraban un Alfa de Cronbach mayor en comparación de selecciones menores (ej: para 15 variables Alfa=.804, para 18 Alfa=.841 y para 21 variables Alfa=.861).

Ya que se conocen las 21 variables mencionadas, se procedió a calcular la Media de las variables “output”, en adelante identificada con la notación ( $\bar{Y}$ ), así mismo se calculó la Media de desempeño de cada dimensión ARITM de las variables “input” para poder generar un método de análisis multivariado a través del cálculo de una regresión lineal. Cada una de las medias de las variables “input” se identifica con Administración ( $\bar{X}_1$ ), Recursos Humanos ( $\bar{X}_2$ ), Innovación ( $\bar{X}_3$ ), Tecnología ( $\bar{X}_4$ ) y Mercadotecnia ( $\bar{X}_5$ ).

Además de estos cálculos, también se incluyeron dos variables más para identificar al grupo y aplicar una ecuación de acuerdo al método de regresión con variables “dummies” politómicas (Fox, 2016, pág. 124), el cual incluye variables de categoría (dummy variable), que en el caso de este estudio toma el valor de referencia de acuerdo al grupo al que pertenece cada empresa, de tal modo que resultó en un ordenamiento como se muestra en el Cuadro 3.13.

Cuadro 3.13 *Media de variables “output” en contraste con Medias “input” ARITM.*

EMP	GPO	$\bar{X}_1$ input	$\bar{X}_2$ input	$\bar{X}_3$ input	$\bar{X}_4$ input	$\bar{X}_5$ input	$\bar{y}$ output
A	3	4.3750	3.5000	2.0000	3.2000	3.9206	3.0054
B	2	3.5000	4.0000	3.0000	2.4000	3.3333	2.9048
C	3	4.0000	4.6250	2.6667	3.2000	3.4762	3.4075
D	2	3.1250	2.3750	1.0000	1.6000	2.0159	2.4524
E	2	3.8750	3.6250	4.3333	3.8000	2.7619	3.1116
F	1	2.6250	2.7500	2.0000	1.2000	3.2222	1.6327
G	2	3.6250	3.7500	4.0000	4.2000	3.7619	3.7265
H	2	3.7500	3.8750	3.0000	3.2000	3.1111	2.7898
I	1	2.2500	2.1250	1.6667	1.2000	2.3492	1.6190
J	3	3.6250	4.0000	2.0000	1.8000	2.9048	2.5694
K	2	3.6250	4.0000	2.6667	3.8000	3.5556	3.1306
L	2	3.6250	3.2500	3.0000	2.2000	2.9524	3.0633
M	3	3.3750	3.5000	3.0000	2.6000	2.9206	3.1449
N	1	3.2500	2.1250	1.6667	2.6000	2.9206	2.1082
O	3	3.5000	3.8750	3.3333	2.8000	2.9683	2.7673
P	2	4.5000	4.1250	3.0000	4.2000	3.1111	3.2776
Q	1	3.2500	3.3750	3.3333	2.8000	3.0635	2.9503
R	2	3.6250	2.7500	2.0000	3.0000	2.2381	2.7980
S	2	4.1250	4.0000	4.0000	4.2000	3.6667	3.5551
T	3	3.5000	4.0000	2.3333	2.6000	3.3175	2.7000

Fuente: Elaboración propia

Hasta este punto, se podría considerar que la Media de los indicadores de “resultado” o “output” puede ser utilizada como un “índice potencial de competitividad” para valorar posteriormente su correlación con las dimensiones ARITM para validar o rechazar las hipótesis presentadas en este estudio, sin embargo, es necesario correr un análisis de confiabilidad para observar ¿Cuál de las medias de “input” será representado el valor de X?, para lo cual se procedió a verificar el Alfa de Cronbach de cada una de las medias “input” para observar la que tuviera un coeficiente mayor de 0.800 que representaría una confiabilidad aceptable para el análisis, lo cual se aprecia en el Cuadro 3.14.

Cuadro 3.14 *Alfa de Cronbach de las medias “input”*

MEDIAS “input”	$\bar{X}_1$ (A)	$\bar{X}_2$ (R)	$\bar{X}_3$ (I)	$\bar{X}_4$ (T)	$\bar{X}_5$ (M)
Alfa de Cronbach	.641	.849	.660	.867	.205

Fuente: Elaboración propia

Al tomarse en cuenta que el indicador de la media “input”  $\bar{X}_4$  correspondiente a la dimensión “Tecnología” cuenta con una mayor confiabilidad y al no tener diferencia estadística significativa con  $\bar{X}_2$  (Recursos Humanos), es posible considerar  $\bar{X}_4$  como valor de X (en este caso  $X = X_4$ ) en el plano, por lo que se procedió con los cálculos ordenados previamente a generar un modelo de regresión con variables de categoría (dummy) o variables politómicas de acuerdo a las propuesta de Fox (2016) para tener un indicador de predicción que pueda ser utilizado para el cálculo de la competitividad. El resultado de la regresión lineal generó los valores que se presentan en el Cuadro 3.15.

Cuadro 3.15 Regresión lineal con valores de clasificación de grupo (valores dummy).

y	Coef.	Std. Err.	t	P>t
gpo				
D2	0.480	0.184	2.600	0.019
D3	0.555	0.178	3.110	0.007
X <sub>4</sub>	0.400	0.077	5.200	0.000
_cons	1.298	0.199	6.530	0.000

Fuente: Elaboración propia

De esta forma, para poder calcular un indicador de predicción que pueda ser utilizado para el cálculo de la competitividad en un momento determinado para una empresa determinada de acuerdo con Fox (2016) es posible utilizar la siguiente ecuación:

$$\hat{Y} = \alpha + \beta X_4 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3$$

Donde:

$\hat{Y}$  = Valor predictivo del índice potencial de competitividad de una empresa determinada.

$\alpha$  = Constante, el cual toma el valor del coeficiente no estandarizado (1.298).

$\beta$  = Coeficiente no estandarizado para X<sub>4</sub>, el cual representa la pendiente de la recta (.400).

$\gamma_2$  = Valor del coeficiente no estandarizado para D<sub>2</sub> (.480).

$\gamma_3$  = Valor del coeficiente no estandarizado para D<sub>3</sub> (.555).

Cabe resaltar la importancia de considerar que, dada la inclusión de las variables dummies, en el caso de que una empresa pertenezca al Grupo 3 (Alto) D<sub>3</sub> tomará valor de 1 (uno) y D<sub>2</sub> de 0 (cero); en el caso de que una empresa sea parte del Grupo 2 (Medio) D<sub>3</sub> tomará un valor de 0 (cero) y D<sub>2</sub> tomará un valor de 1 (uno); y para las empresas que pertenezcan al Grupo 1 (Bajo) tomará en ambos casos un valor de 0 (cero), tal como se aprecia en el Cuadro 3.16

Cuadro 3.16 Variables dicotómicas D3 y D2.

Grupo	Alto (D3)	Medio (D2)
3	1	0
2	0	1
1	0	0

Fuente: Elaboración Propia.

Así, para efectos prácticos, el cálculo del “índice potencial de competitividad predictivo” de una empresa determinada puede ser calculado mediante el uso de las siguientes ecuaciones:

Grupo 3:  $\hat{Y} = \alpha + \beta X_4 + \gamma_3 D_3$

Grupo 2:  $\hat{Y} = \alpha + \beta X_4 + \gamma_2 D_2$

Grupo 1:  $\hat{Y} = \alpha + \beta X_4$

Una vez considerando los valores reportados por el modelo de regresión es posible sustituir la ecuación:  $\hat{Y} = \alpha + \beta X_4 + \gamma_2 D_2 + \gamma_3 D_3$  ingresando los datos en una hoja de cálculo de Excel para calcular el “índice potencial de competitividad predictivo” para cada una de las empresas que participaron en el estudio cuyos resultados se pueden apreciar en el Cuadro 3.17 que se presenta a continuación.

Cuadro 3.17 Índice potencial de competitividad predictivo ordenado por grupos.

Empresa	Grupo	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	índice de Competitividad
A	3	0	1	3.2000	3.1323
C	3	0	1	3.2000	3.1323
J	3	0	1	1.8000	2.5726
M	3	0	1	2.6000	2.8924
O	3	0	1	2.8000	2.9724
T	3	0	1	2.6000	2.8924



B	2	1	0	2.4000	2.7372
D	2	1	0	1.6000	2.4174
E	2	1	0	3.8000	3.2968
G	2	1	0	4.2000	3.4568
H	2	1	0	3.2000	3.0570
K	2	1	0	3.8000	3.2968
L	2	1	0	2.2000	2.6572
P	2	1	0	4.2000	3.4568
R	2	1	0	3.0000	2.9770
S	2	1	0	4.2000	3.4568
F	1	0	0	1.2000	1.7777
I	1	0	0	1.2000	1.7777
N	1	0	0	2.6000	2.3374
Q	1	0	0	2.8000	2.4174

Fuente: Elaboración propia

Resulta muy interesante observar que los índices de competitividad de las empresas del Grupo 3 (Alto) no son precisamente mayores en comparación de las empresas del Grupo 2 (Medio) lo cual puede significar que al considerar  $X_4$  (Dimensión Tecnología) como una variable predictiva para el cálculo de competitividad, incremente el indicador de las empresas con mayores resultados en la certificación de calidad, ya que  $X_4$  se encuentra más relacionada con la variable “presencia de certificados de calidad”, con la cual guarda una Correlación de Pearson de .619, contrario a la relación que presenta  $X_4$  con la variable “producción de lácteos funcionales”, que resulta en una correlación insignificante de .110.

Hasta este momento, la elección de valores obedeció dos enfoques, el primero de origen estadístico, pues en el caso del uso del método de Chi cuadrada para observar significancias en la relación de las variables no se integró ningún criterio determinado por la teoría revisada en la literatura, sino que las 13 variables resultantes guardaron una mayor relación con una variable dependiente, la cual representaba una categoría, como fue el caso de “presencia de certificados de calidad”. El segundo, si derivó de la consideración de la

teoría recopilada y la elección previa de los autores referenciados, y en este sentido se podría considerar hasta cierto punto subjetivo o discrecional, sin embargo obedece a la consideración de los criterios observados consistentemente en una gran diversidad de trabajos ya referenciados en los capítulos previos.

No obstante los resultados obtenidos, algunas dudas se presentaron sobre la confiabilidad del análisis: ¿Sería posible que una elección al azar pudiera generar los mismos resultados? ¿Cuál método sería el más eficiente para la selección de variables de composición para la integración del “índice potencial de competitividad”? Para despejar estas dudas se generó un tercer análisis con 21 indicadores arrojados al azar por un programa estadístico, conformando un método completamente aleatorio sin considerar criterios predeterminados de selección, que una vez que se generaron exactamente los mismos cálculos de medias de desempeño y las regresiones lineales generadas como en el primer modelo por “outputs”, dieron como resultado un indicador que se le llamó “pseudo índice de competitividad”, el cual tiene como objetivo el de ser comparado con el índice resultante de los métodos anteriores (tablas cruzadas y “outputs”).

Una vez obtenidos los resultados de los 3 métodos, se procedió a compararlos, sin embargo, el método utilizado con tablas cruzadas contaba con 15 variables, por lo que se homologó el método de “outputs” y el método aleatorio, para que los tres métodos contaran con indicadores resultantes de 15 variables y así ser comparados bajo los mismos criterios. En este sentido, al comparar los índices de competitividad resultantes de la aplicación de la ecuación  $\hat{Y}=\alpha+\beta X_4+\gamma_2 D_2+\gamma_3 D_3$  en cada caso como se muestra en el Cuadro 3.18, el método aleatorio mostró una diferencia de 4% por encima de los resultados generados por el método basado en la teoría, lo cual podría indicar que un método determinado por el azar podría llegar a ser considerado como válido. Sin embargo, al observar las diferencias entre el método de “outputs” (determinado por la teoría) contra el método derivado de la elección por tablas cruzadas y Chi cuadrada, guardaron una diferencia tan solo del -2% y al comparar el método de Chi cuadrada contra el método aleatorio se mostró una diferencia del 7%, lo cual demuestra una mayor confiabilidad en los métodos resultantes de la

estadística y la teoría, cuyas medias son muy similares, contra el método determinado por el azar el cual resulta con diferencias más amplias en ambos casos.

Cuadro 3.18 *Comparación de índices potenciales de competitividad de acuerdo al método usado para su cálculo.*

Método	Teoría (outputs)	Aleatorio	Tablas Cruzadas (Chi cuadrada)
Empresa	Índice Competitividad	Índice Competitividad	Índice Competitividad
A	3.39214773	3.732	3.2165
B	3.1769141	2.89133333	2.9065
C	3.12230582	3.39266667	2.8895
D	2.72717758	2.38233333	2.416
E	3.29684384	3.57	3.2335
F	1.6977728	1.64666667	2.196
G	3.41677358	3.57	3.2335
H	2.80713074	3.23066667	2.743
I	1.6977728	1.64666667	2.196
J	2.7625166	2.714	2.5625
K	3.23687897	3.57	3.2335
L	2.96703706	2.552	2.5795
M	3.34217701	3.56233333	3.053
N	2.06755617	2.15566667	2.6865
O	3.19226483	3.223	2.726
P	3.11694923	3.73966667	2.9065
Q	2.8071229	2.66466667	3.0135
R	2.86709561	3.061	2.743
S	3.35680871	3.73966667	3.2335
T	2.62259857	3.05333333	2.5625
Medias	2.88369223	3.00488333	2.816525

Fuente: Elaboración propia

Pese a que la diferencia puede ser apreciada por los porcentajes de diferencia entre las medias de los diferentes índices, también se recurrió a la prueba T, para observar las diferencias estadísticas que presentan las medias, obteniendo observando que las diferencias son más significativas entre el método de tablas cruzadas y el aleatorio, mientras que el método teórico (outputs) y el de tablas cruzadas (Chi cuadrada) casi similares ya que su significancia es mayor en este caso ya que en la prueba T, una mayor significancia indica que las muestras son más parecidas entre sí, mientras que una significancia menor indica que las muestras son independientes tal como se muestra en el Cuadro 3.19.

Cuadro 3.19 *Comparación de los índices de competitividad a partir de Prueba T entre los distintos métodos de cálculo.*

Métodos Comparados	Significancia	Significancia bilateral	Variación porcentual	Estatus
Teoría Vs. Aleatorio	.188	.524	4%	Parecidas
Teoría Vs. Tablas cruzadas	.187	.631	-2%	Similares
Tablas cruzadas Vs. Aleatorio	.006	.264	7%	Distintas

Fuente: Elaboración propia

Teoría Vs. Aleatorio

Teoría Vs. Tablas cruzadas

Tablas cruzadas  
Vs. Aleatorio

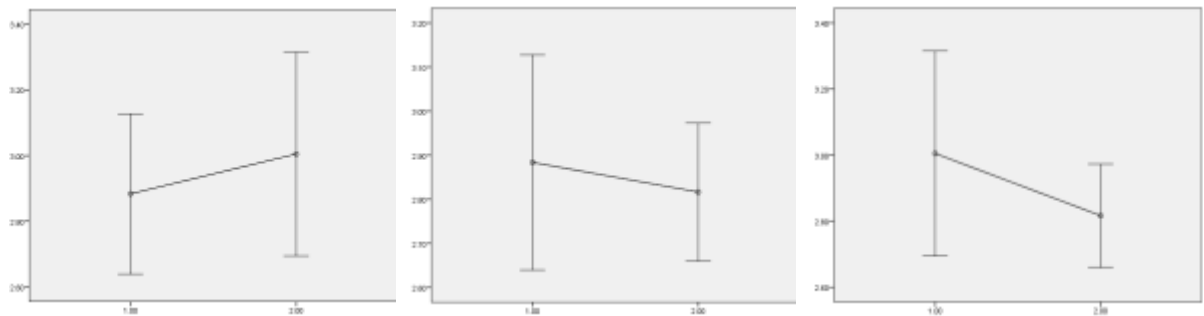


Figura 3.4 *Diferencia entre los índices de competitividad de acuerdo al método empleado para su cálculo aplicando la Prueba T.* Fuente: Elaboración propia

En conclusión, para cumplir el primer objetivo mencionado en este trabajo en el punto 3.1.3 que expresa: “Obtener los índices actuales de competitividad de un grupo de empresas en México, tanto de aquellas que producen lácteos funcionales como las que producen lácteos genéricos”, se valida el uso del método basado en la teoría o método de outputs, a partir del cual se calcula el “índice potencial de competitividad”, mismo que será utilizado para representar la variable dependiente “Competitividad” de esta investigación en contraste con las variables independientes ARITM, lo cual permita la validación o invalidación de las hipótesis propuestas previamente.

## **CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1 Principales resultados de la investigación**

Una vez que se analizaron los datos resultantes de la aplicación de la encuesta en 20 empresas lácteas mexicanas, lo que permitió el cálculo de un índice de competitividad para cada empresa, es posible pasar a la consideración de los resultados que derivaron de de

la interpretación de las relaciones generadas entre los diversos factores ARITM y la competitividad potencial de las empresas.

Tomando en cuenta que el objetivo general de esta investigación es el de analizar la implicación en la competitividad que tiene la innovación, la tecnología, la diferenciación en diseño de productos (mercadotecnia), los procesos administrativos y la gestión de recursos humanos en las empresas lácteas, con el fin de observar el desempeño de aquellas que fabrican productos funcionales y las posibles diferencias con quienes producen productos derivados genéricos, es indispensable observar las posibles relaciones entre las variables independientes ARITM y la variable dependiente Competitividad y determinar cuáles de estas tienen una mayor injerencia, lo cual puede ser apreciado a través de la observación de sus correlaciones estadísticas.

En primer lugar se observó la relación entre las medias de cada una de las dimensiones ARITM y la competitividad (índice potencial de competitividad) de cada una de las empresas, para detectar las relaciones generales que permitan resolver las preguntas de investigación generadas en este trabajo, como se puede apreciar en el Cuadro 4.1

Cuadro 4.1 *Correlaciones entre las variables independientes y la variable dependiente.*

		ADMON	RRHH	INNOV	TECNO	MKT	COMP
ADMON	Correlación de Pearson	1	.733**	.703**	.752**	.552*	.815**
	Sig. (bilateral)		.000	.001	.000	.012	.000
	N	20	20	20	20	20	20
RRHH	Correlación de Pearson	.733**	1	.696**	.605**	.565**	.649**
	Sig. (bilateral)	.000		.001	.005	.009	.002
	N	20	20	20	20	20	20
INNOV	Correlación de Pearson	.703**	.696**	1	.850**	.415	.776**

	Sig. (bilateral)	.001	.001		.000	.069	.000
	N	20	20	20	20	20	20
TECNO	Correlación de Pearson	.752**	.605**	.850**	1	.541*	.883**
	Sig. (bilateral)	.000	.005	.000		.014	.000
	N	20	20	20	20	20	20
MKT	Correlación de Pearson	.552*	.565**	.415	.541*	1	.547*
	Sig. (bilateral)	.012	.009	.069	.014		.013
	N	20	20	20	20	20	20
COMP	Correlación de Pearson	.815**	.649**	.776**	.883**	.547*	1
	Sig. (bilateral)	.000	.002	.000	.000	.013	
	N	20	20	20	20	20	20

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

\* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Elaboración propia.

De manera general se aprecian varios indicadores que cuentan con una correlación muy significativa pues cuentan con un nivel de significancia bilateral menor al 0.05, siendo en el mayor de los casos de 0.008 y en el menor de 0.000.

Se considera que una correlación positiva será fuerte cuando se encuentra en un rango entre .800 y 1, se manifiesta moderada entre un rango de .500 a .800 y se determina débil cuando logra menos de .500 (Nieves Hurtado & Domínguez Sánchez, 2009). En todos los casos de este análisis se encontraron correlaciones fuertes entre las variables independientes y la dependiente.

De forma general estas correlaciones permiten invalidar la hipótesis nula de esta investigación (H0), la cual indica: “La diferenciación de productos en forma de lácteos funcionales, el desarrollo tecnológico y la gestión de innovación no afectan la

competitividad de una empresa láctea” ya que la mayoría de sus coeficientes arrojan resultados en un rango entre .547 hasta .883, demostrando una correlación significativa entre las variables independientes ARITM y la variable dependiente Competitividad, siendo fuerte en el caso de la media de Tecnología (.883) y la media de Administración (.815) y moderada en los demás casos, por lo tanto se puede determinar que SI se encuentran relacionadas de forma positiva invalidando así la hipótesis nula (H0) presentada.

En el caso de la variable independiente: Tecnología, se muestra una correlación muy fuerte de .883 (significancia .000) con respecto a la variable dependiente: Competitividad, lo que sugeriría de forma general una injerencia importante de las variables tecnológicas en el desarrollo de la competitividad de la empresa y validando en parte la hipótesis 2 de este trabajo, la cual relaciona la madurez tecnológica de la empresa con un mejor desempeño competitivo.

Por otro lado, la relación que se muestra de la variable independiente Administración con la variable dependiente Competitividad también resulta fuerte con un coeficiente de .815 (significancia .000), lo cual presume una importante influencia de la calidad, las relaciones exteriores, los procesos administrativos, la cultura organizacional, la gestión del conocimiento y la planeación estratégica, en la composición de la competitividad de las empresas productivas, lo cual permite también comprobar parte de la primera hipótesis (H1) de este trabajo, la cual indica que la forma de administración que aplican las empresas productoras de lácteos está relacionada con la generación de ventajas competitivas.

En tercer lugar se puede apreciar una correlación también importante entre la innovación presente en las empresas lácteas con la competitividad de las mismas, puesto que, pese a encontrarse dentro del rango para ser considerada una correlación media (entre .500 a .800), al presentar un coeficiente de .776 (significancia .000) muy cercano al rango de correlaciones fuertes (mayor a .800), merece una mención de relevancia para la composición del indicador de competitividad, tomando en cuenta que en conjunto con la tecnología, bajo el esquema conceptual de innovación tecnológica, implicaría una mayor



incidencia en el desempeño competitivo de la empresa láctea. La composición de los coeficientes de las dimensiones Tecnología e Innovación, permiten también validar la tercera hipótesis (H3) de este trabajo pues se esperaba que la innovación estuviera relacionada con la gestión del conocimiento (correlación con Administración de .703 sign. .001), la transferencia tecnológica (correlación con Tecnología .850 sign. .000) y fuera determinante en la competitividad.

En el caso de los Recursos Humanos, la relación es menor pero aún así dentro del rango medio, con un coeficiente de .649 (sign. .002), lo cual merece atención puesto que regularmente los recursos humanos son parte integral de las funciones administrativas, ya sea en la planeación, la organización, la dirección o el control, por lo que este indicador puede abonar a la relación de la dimensión administrativa que previamente se ha observado alta en la composición de la competitividad de la empresa y así se muestra también al observar su correlación con la variable Administración con la que presenta un coeficiente de .733 (sign. .000).

En el caso de la dimensión Mercadológica se aprecia una relevancia apenas media con .547 de coeficiente (sign. .013) lo cual podría indicar que la forma de comercializar los productos en la mayoría de las empresas lácteas aún se lleva a cabo de manera tradicional, lo cual sería parte de la explicación del problema existente en la competencia del sector lácteo debido a la producción de productos genéricos y al enfoque de oferta por precio bajo. Más adelante se observará que los argumentos presentados al inicio de la investigación como parte de la explicación de los problemas del sector, como la baja oferta de productos diferenciados o la dependencia a los ingredientes extranjeros aún se siguen observando de forma general en una industria que pese a mostrar confort en el estatus quo actual, comienza a despertar hacia un enfoque competitivo que involucre innovación en tecnología y procesos administrativos.

Ahora bien, estos resultados toman en cuenta una relación de las variables independientes ARITM con la variable dependiente Competitividad en un análisis que contempla todos los 51 indicadores o reactivos evaluados, sin embargo se puede suponer

que al utilizar varios de estos indicadores en la conformación del “índice potencial de competitividad” los coeficientes de correlación mostrarán una mayor significancia en relación a los componentes de la ecuación, como en el caso de la media tecnológica. Debido a este supuesto, se consideró importante generar una correlación más para observar el comportamiento de los datos una vez restados los 21 indicadores de resultado (outputs) con los que se calculó el “índice potencial de competitividad” y solamente efectuando el análisis con las medias de los indicadores de esfuerzo (inputs), mostrando correlaciones distintas, las cuales se pueden apreciar en el Cuadro 4.2.

Cuadro 4.2 *Correlaciones de las medias de esfuerzo (inputs) con el índice potencial de competitividad.*

		ADMON	RRHH	INNOV	TECNO	MKT	COMP
ADMON	Correlación de Pearson	1	.296	.532*	.643**	.094	.698**
	Sig. (bilateral)		.205	.016	.002	.695	.001
	N	20	20	20	20	20	20
RRHH	Correlación de Pearson	.296	1	.498*	.103	.016	.156
	Sig. (bilateral)	.205		.025	.667	.948	.511
	N	20	20	20	20	20	20
INNOV	Correlación de Pearson	.532*	.498*	1	.582**	.064	.535*
	Sig. (bilateral)	.016	.025		.007	.788	.015
	N	20	20	20	20	20	20
TECNO	Correlación de Pearson	.643**	.103	.582**	1	.292	.939**
	Sig. (bilateral)	.002	.667	.007		.212	.000
	N	20	20	20	20	20	20

MKT	Correlación de Pearson	.094	.016	.064	.292	1	.459*
	Sig. (bilateral)	.695	.948	.788	.212		.042
	N	20	20	20	20	20	20
COMP	Correlación de Pearson	.698**	.156	.535*	.939**	.459*	1
	Sig. (bilateral)	.001	.511	.015	.000	.042	
	N	20	20	20	20	20	20

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

\*\*.. La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Fuente: Elaboración Propia

Este nuevo análisis fortalece las hipótesis que indican que los procesos administrativos, la tecnología y la innovación inciden de forma importante en la competitividad, como se puede apreciar en sus diversas correlaciones (Admon. Vs. Comp.= .698; Tec. Vs. Comp = .939; Innov. Vs. Comp. = .535), sin embargo presentan dudas sobre la relevancia que pueda aportar la media de recursos humanos (RRHH Vs Comp. = .156) y la media mercadológica (Mkt. Vs. Comp. = .459) al desempeño competitivo, puesto que en esta dimensión se encuentra la producción de lácteos funcionales como uno de los factores que componen su media y además muestra correlaciones casi nulas con el resto de las medias.

Una explicación a estos bajos desempeños en MKT y RRHH podría ser que el análisis de correlaciones se efectúa tomando en cuenta las medias de las cinco variables dependientes y puede ser que en esas variables en particular se presenten brechas o discrepancias muy pronunciadas entre las respuestas que se dan a reactivos específicos por empresas que pertenecen a grupos distintos como el caso de el reactivo M2 – Porcentaje destinado a exportación, en el cual la mayoría de empresas tiene un desempeño bajo o nulo. Otra posible explicación es que de los indicadores elegidos como “output” solo 2 pertenecen a la dimensión de RRHH lo que puede ocasionar una distribución distinta al

momento de generar las correlaciones. Se intentó utilizar el método de correlaciones para ubicar las discrepancias entre las medias de MKT y RRHH de cada uno de los grupos, sin embargo no es posible determinar a ciencia cierta la causa de estas variaciones cuando se generan correlaciones por grupo ya que al hacerlo se observó que las medias de cada grupo se adaptan a sus indicadores por dimensión, resultando en que una media de competitividad baja, por ejemplo en una empresa del grupo 1 (baja calidad, baja producción funcional), presenta una correlación alta en el caso de que sus reactivos hayan obtenido bajo desempeño, generando como consecuencia correlaciones altas entre un indicador de competitividad bajo y medias de dimensión bajas. Una explicación más se hizo evidente cuando se analizaron las correlaciones de todas las variables del estudio en relación al índice de competitividad y una vez determinadas se obtuvieron las medias de los coeficientes de cada dimensión ARITM. Fue visible que en el caso de las medias de RRHH y MKT ambas obtuvieron los resultados más bajos. Finalmente al observar las medias de los coeficientes de los reactivos tipo “output” elegidos para el cálculo del “índice potencial de competitividad” se apreció nuevamente consistencia en el análisis ya que los indicadores “output” de Recursos Humanos reportaron un coeficiente de Pearson promedio de .119 y los de Mercadotecnia de .297, muy por debajo de los indicadores de Administración con un coeficiente promedio de .506, los de Innovación .500 y los de Tecnología con .627.

Además de los tratamientos de datos anteriores, se generó otro análisis ordenando las empresas de acuerdo al grupo de pertenencia, verificando el resultado de cada uno de los reactivos de cada empresa en contraste a la media del índice de competitividad general, con el objetivo de observar cuáles son los indicadores cuyo desempeño mostró mayor relevancia en la determinación del índice competitivo. Para ello se validó mediante una prueba lógica el desempeño de un indicador determinado  $P_i$  para cada empresa dentro de un grupo específico, tomando en cuenta sólo los resultados que dieran positivo con un valor mayor a 3 ( $P_i \geq 3$ ), tomando como base la media general de competitividad, la cual tiene un valor de 3 (2.8837). De esta forma fue posible observar de forma práctica cuáles fueron los indicadores que resultaron de mayor influencia para la composición del índice competitivo

en cada grupo y a su vez conocer las características que componen las empresas productoras lácteas mexicanas, lo cual se puede apreciar en el Cuadro 4.3.

Cuadro 4.3 *Principales características de las empresas lácteas mexicanas*

REAC.	Indicador	Grupo 3	Grupo 2	Grupo 1	Coef. Pearson	Media de indic.
A1	Certificados de Calidad	✓	✓	✗	.823 <sup>**</sup>	4.3500
A2	Satisfacción de Clientes	✓	✓	✓	.438	4.4500
A3	Relación con Proveedores	✓	✓	✓	.493 <sup>*</sup>	4.4000
A4	Calidad de Software y Hardware	✓	✓	✗	.599 <sup>**</sup>	3.6500
A5	Planes Estratégicos	✓	✓	✗	.546 <sup>*</sup>	3.4500
A6	Registro de Patentes o Innovación	✗	✗	✗	.299	2.4000
A7	Manuales Operativos	✓	✓	✓	.319	4.1500
A8	Planes para Compra de Insumos	✓	✓	✗	.681 <sup>**</sup>	4.1000
A9	Evaluación de Costos	✓	✓	✓	.192	3.9500
A10	Nivel de Financiamiento	✗	✗	✗	.257	2.3500
R1	Reclutamiento acorde a perfil	✓	✓	✗	.728 <sup>**</sup>	3.6500
R2	Nivel educativo del personal I+D	✓	✗	✗	.139	2.9000
R3	Nivel de capacitación	✓	✓	✗	.639 <sup>**</sup>	3.6500
R4	Remuneración del personal	✓	✓	✗	.523 <sup>*</sup>	3.1000
R5	Bonos de productividad	✗	✗	✗	.158	2.1500
R6	Interés por enfoque proactivo	✓	✓	✗	.681 <sup>**</sup>	3.7500

R7	Desarrollo organizacional (misión-visión)	✓	✓	✗	.511*	3.5500
R8	Baja rotación de personal	✓	✓	✗	.081	3.0500
R9	Capacitación prevención e higiene	✓	✓	✗	.416	3.7000
R10	Replican procedimientos por escrito	✓	✓	✓	.267	3.5500
I1	Frecuencia de productos nuevos	✗	✗	✗	.441	1.9500
I2	Mejoras o cambios de diseño	✗	✗	✗	.632**	2.5500
I3	Nivel de Innovación en empresa (Prom)	✗	✗	✗	.534*	2.2500
I4	Registro escrito de cambios o innovación	✓	✓	✗	.499*	3.4500
I6	Esfuerzo de I+D	✗	✓	✗	.630**	2.7000
I7	Porcentaje de presupuesto a I+D	✗	✗	✗	.321	2.4500
I8	Innovación en materia prima	✗	✗	✗	.398	2.0500
I9	Innovación en servicio de producto	✗	✗	✗	.567**	2.6000
I10	Participación en redes de I+D	✗	✓	✗	.443	2.6000
T1	Tecnología nueva en producción	✓	✓	✗	.822**	3.3000
T2	TIC's en procesos	✓	✓	✗	.724**	3.1500
T3	Tecnología de punta	✓	✓	✗	.775**	3.1000
T4	Planeación en mejora Infraestructura	✗	✓	✗	.641**	2.9500
T5	Antigüedad de maquinaria	✓	✓	✓	.078	3.5500

T6	Capacidad de tecnología productiva	x	✓	x	.495*	2.9000
T7	I+D en tendencias de tecnología relevante	x	x	x	.403	2.4000
T8	Hardware y Software estadístico en producción	✓	✓	x	.779**	2.8500
T9	Escala de producción por cambio demanda	✓	✓	x	.786**	3.5000
T10	Programa para manejo de Desechos	✓	✓	x	.658**	3.0500
T11	Nivel de automatización maquinaria	x	✓	x	.720**	2.7500
T12	Uso de tecnologías productivas (Prom)	x	x	x	.483*	1.9000
M2	Porcentaje de exportación	x	x	x	.168	1.4000
M4	Conocimiento de participación de mercado	✓	✓	✓	.320	3.2500
M5	Servicio Post Venta	✓	✓	✓	.239	3.9000
M6	Precio inferior a competencia	✓	x	x	.190	2.9500
M7	Uso de tipos de empaque (Prom)	x	x	x	.074	2.1000
M8	Variedad de productos ofertados	✓	✓	✓	.168	3.3000
M9	Porcentaje de materia prima Importada	✓	x	✓	-.361	3.1500
M10	Realiza estudios de mercado	✓	✓	x	.676**	2.9000
M11	Oferta productos para nichos diferenciados	✓	✓	x	.392	3.0000

M12	Porcentaje de productos probióticos	✓	✗	✗	.331	3.0500
		33	34	9		

Fuente: Elaboración Propia

Como características descriptivas, se puede considerar que las empresas más competitivas, cuentan con certificados de calidad, un buen nivel de satisfacción de clientes, tienen una relación positiva y de largo plazo con sus proveedores, usan software y hardware de calidad para los procesos administrativos, aplican planeación estratégica, cuentan con manuales operativos para procesos productivos o administrativos, planifican la compra de insumos de acuerdo a las especificaciones de producción y evalúan costos para incrementar la calidad de los productos, como parte de sus procesos administrativos.

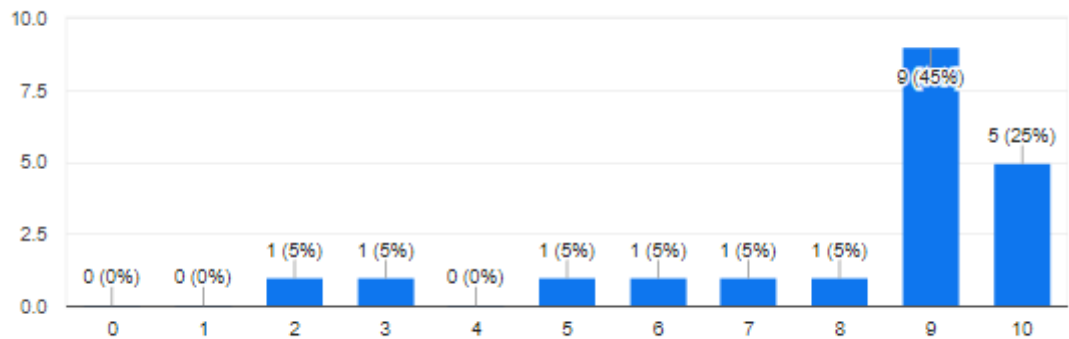


Figura 4.1 *Evaluación de la presencia de certificados de calidad en las empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia.



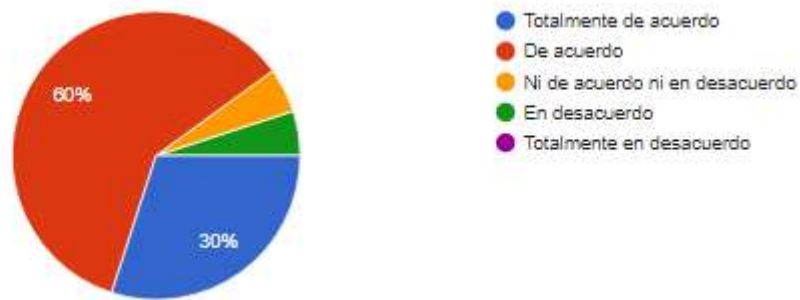


Figura 4.2 Presencia actual de manuales operativos en las empresas lácteas mexicanas  
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a sus esfuerzos de recursos humanos, reclutan a su personal de acuerdo a un perfil de puesto determinado previamente, cuentan con personal con educación superior en las áreas de I+D, aplican programas de capacitación para sus empleados y una remuneración igual al promedio del sector para sus trabajadores, tienen un interés por desarrollar en su personal un enfoque proactivo, se preocupan por lograr un desarrollo organizacional sólido, logran una baja rotación de personal, promueven programas de capacitación para la prevención, seguridad e higiene y su personal de producción es capaz de replicar los procedimientos por escrito.

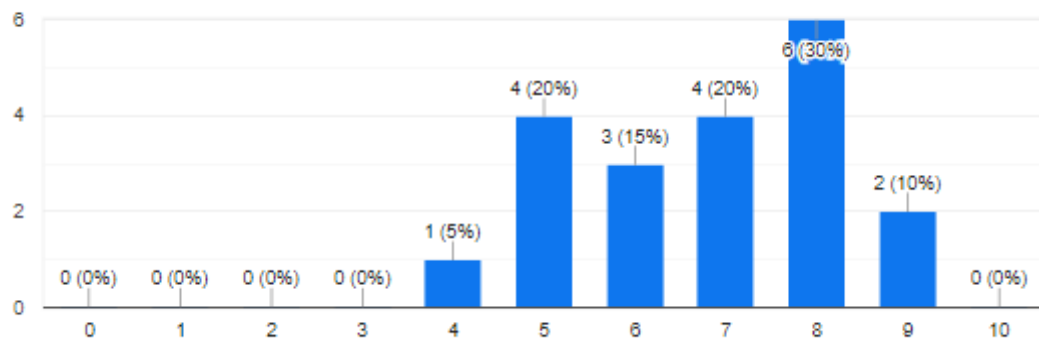


Figura 4.3 Nivel de capacitación presente en las empresas lácteas mexicanas.

Fuente: Elaboración propia

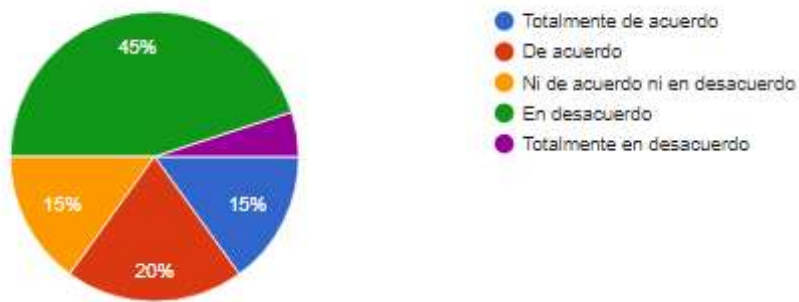


Figura 4.4 *Problemática por rotación de personal en empresas lácteas mexicanas*

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto a las características de innovación tecnológica, manifestaron registrar formalmente los cambios o mejoras en procesos productivos, comerciales o administrativos, realizan esfuerzos importantes para Investigación y Desarrollo, participan en redes de investigación y desarrollo, han incorporado nueva tecnología para procesos productivos en el último año, favorecen el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC'S) en sus procesos, considera que cuenta con tecnología de punta, realizan planeación para la mejora de infraestructura, así como maquinaria de producción no mayor a 15 años de antigüedad, cuentan con tecnología productiva con una capacidad superior al promedio del sector, implementan hardware y software para el control estadístico de procesos productivos, es capaz de escalar la producción ante incrementos en la demanda y aplica programas para el manejo sustentable de los desechos.

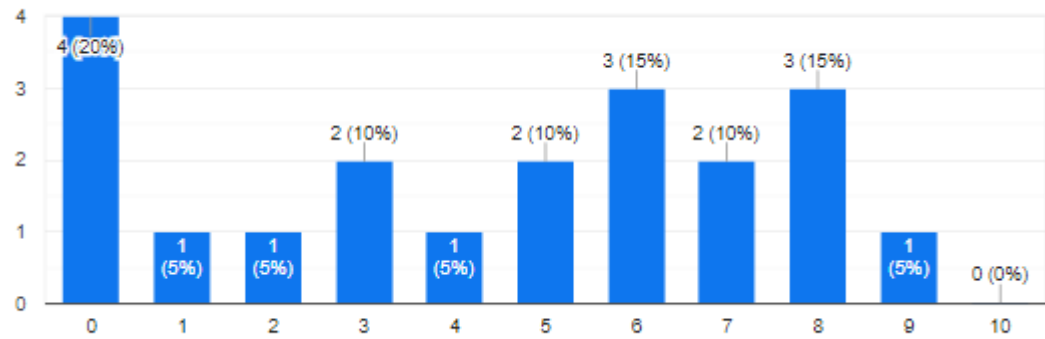


Figura 4.5 *Participación de las empresas lácteas mexicanas en redes de cooperación con universidades y centros de investigación.* Fuente: Elaboración propia.

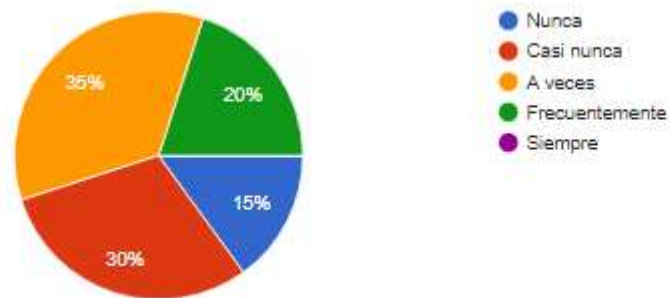


Figura 4.6 *Innovación de servicio vinculado a productos de empresas lácteas mexicanas.*

Fuente: Elaboración propia

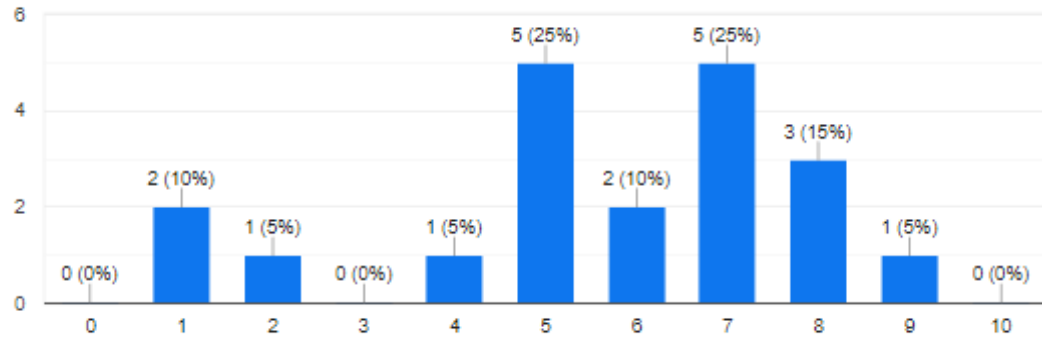


Figura 4.7 *Incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en procesos de empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia

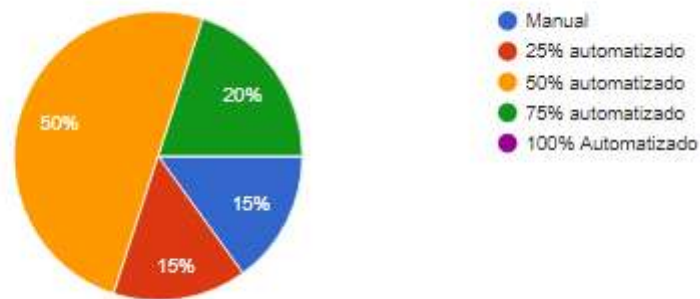


Figura 4.8 *Nivel de automatización en la tecnología productiva de las empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia

En cuanto a sus características mercadológicas, conoce su participación de mercado entre la competencia, cuenta con servicio postventa para sus consumidores, logra un precio inferior al de sus competidores, considera que ofrece una amplia variedad de productos, importa poca materia prima a incorporar en el producto, realiza estudios de mercado para conocer la preferencia del consumidor, oferta productos especializados de acuerdo a nichos de mercado diferenciados y cuenta con una presencia importante de lácteos funcionales en su portafolio.

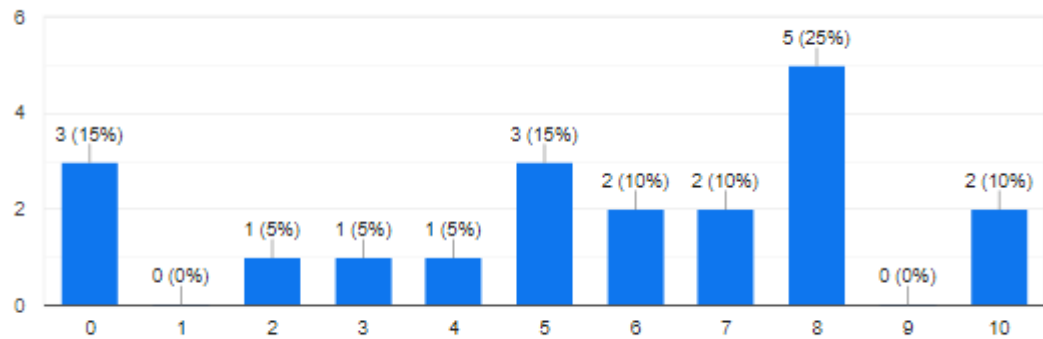


Figura 4.9 *Porcentaje de lácteos funcionales presente en el portafolio de productos de las empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia.

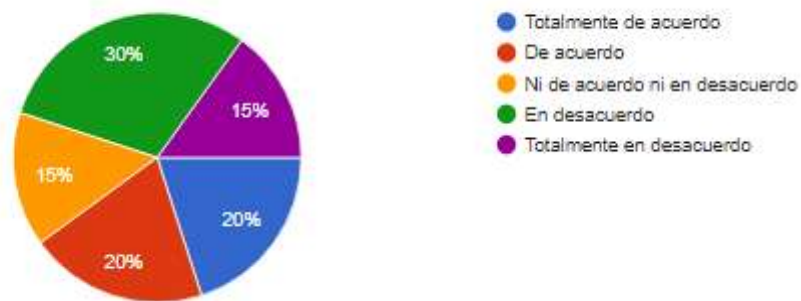


Figura 4.10 *Oferta de productos especiales para nichos de mercado diferenciados (ej. productos para diabéticos) en las empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, los resultados indican que la media de competitividad del Grupo 2 (alta calidad, baja producción funcional) con un valor de 3.08 resulta ser mayor a la media general (2.88) y a la media del Grupo 3 (alta calidad, baja producción funcional) con un valor de 2.93, como se observa en el Cuadro 4.4, lo que indicaría un mayor desempeño competitivo para las empresas enfocadas en la calidad, aunque no tengan una producción fuerte de lácteos funcionales, sin embargo, una vez que se observa el panorama completo, si se toma en consideración que la media de competitividad de las empresas lácteas mexicanas resultó ser de 3 (2.8837) en una escala de 5 puntos, se podría suponer hasta el momento de esta investigación, que en realidad la competitividad del sector resulta

intermedia, puesto que una competitividad alta tendría una calificación en el índice de competitividad en un rango de 4 a 5 puntos.

Cuadro 4.4 *Diferencia en las medias de competitividad entre grupos.*

Grupo	Media de competitividad	Máximo potencial competitivo	% competitivo
3	2.93	5	58.6%
2	3.08	5	61%
1	2.07	5	41%

Fuente: Elaboración propia

Es importante conocer las características de aquellas empresas que tienen un mayor índice competitivo para ubicar sus ventajas y las posibles relaciones que existen entre ellas, por lo que se consideró conveniente ordenar también a las empresas de acuerdo a su desempeño en el índice potencial de competitividad como se muestra en el Cuadro 4.11.

Cuadro 4.5 *Top 10 de empresas más competitivas de México*

Lugar	Empresa	Grupo	Índice de competitividad
1	G	2	3.4568
2	P	2	3.4568
3	S	2	3.4568
4	E	2	3.2968
5	K	2	3.2968
6	A	3	3.1323
7	C	3	3.1323
8	H	2	3.0570
9	R	2	2.9770
10	O	3	2.9724

Fuente: Elaboración propia.

Resultaría ocioso reportar los resultados de cada una de las empresas analizadas pero se presenta en el ANEXO una recopilación de los valores que reportaron en sus instrumentos de evaluación las principales 5 empresas con mayor competitividad.

Ahora bien, independientemente de las características con el mejor desempeño en la muestra total de empresas analizadas que se muestran en la tabla anterior, se puede observar que las características empresariales más relevantes para el incremento de la competitividad son aquellas que muestran una correlación mayor en relación al índice de competitividad, entre las que destacan en la dimensión Administrativa: presencia de certificados de calidad, software y hardware de calidad, planeación estratégica y la planeación para la compra de insumos.

Desde la dimensión de Recursos Humanos, los indicadores más importantes para el desarrollo de la competitividad son: reclutamiento de personal acorde al perfil requerido, capacitación del personal, remuneración del personal, interés por enfoque proactivo en los trabajadores y un correcto desarrollo organizacional.

En el caso de la dimensión de Innovación es importante que las empresas se enfoquen en generar mejoras o cambios en el diseño de sus productos, incrementar el nivel de innovación, generar mayor esfuerzo de Investigación y Desarrollo e innovar en servicios agregados al producto, con el objetivo de incrementar sus oportunidades competitivas.

Las capacidades que se tienen que tomar en cuenta con mayor importancia para el desarrollo de ventajas competitivas desde la dimensión Tecnología son: implementación de tecnología nueva en áreas productivas, incorporación de TIC's en todos los procesos, utilizar tecnología de punta en producción, planear la mejora de la infraestructura, utilizar hardware y software estadístico en los procesos productivos, adaptar la capacidad de manufactura en casos de cambios súbitos en la demanda, implementar un programa para el manejo de desechos y contar con mayor automatización de la maquinaria.

En el caso de la dimensión mercadológica resulta importante generara estudios de mercado para conocer las necesidades de los consumidores como un factor que puede mejorar la competitividad de la empresa.

Cuadro 4.6 *Principales factores para incrementar la competitividad de una empresa láctea.*

Reactivo	Indicador	Coefficiente Pearson
A1	Certificados de Calidad	.823**
A4	Calidad de Software y Hardware	.599**
A5	Planes Estratégicos	.546*
A8	Planes para Compra de Insumos	.681**
R1	Reclutamiento acorde a perfil	.728**
R3	Nivel de capacitación	.639**
R4	Remuneración del personal	.523*
R6	Interés por enfoque proactivo	.681**
R7	Desarrollo organizacional (misión-visión)	.511*
I2	Mejoras o cambios de diseño	.632**
I3	Nivel de Innovación en empresa (Prom)	.534*
I6	Esfuerzo de I+D	.630**
I9	Innovación en servicio de producto	.567**
T1	Tecnología nueva en producción	.822**
T2	TIC's en procesos	.724**



T3	Tecnología de punta	.775**
T4	Planeación en mejora Infraestructura	.641**
T8	Hardware y Software estadístico en producción	.779**
T9	Escala de producción por cambio demanda	.786**
T10	Programa para manejo de Desechos	.658**
T11	Nivel de automatización maquinaria	.720**
M10	Realiza estudios de mercado	.676**

Fuente: Elaboración propia

## 4.2 Discusión de los resultados

Los resultados derivados de la aplicación del instrumento de investigación permitieron obtener gran cantidad de datos que abonan a la comprensión de la situación de las empresas lácteas mexicanas en el primer semestre del año 2019, determinar los factores más relevantes de su desempeño y las oportunidades de desarrollo de la competitividad en este importante sector productivo. De manera general se presentaron datos que permiten validar las hipótesis H1, H2 y H3 descritas en este trabajo además de invalidar la hipótesis nula H0, se comprobó a profundidad la relevancia de los indicadores previamente propuestos por Parody Mindiola et al (2016), Manrique López y Vargas Rojas (2017), Larios Santos (1990), Rojas, Romero y Sepúlveda (2000), Schwab (2010), Bada y Rivas (2002), Porter (2006), Quiroga Parra (2003), Estrada Bárcenas et al (2009), Flores Romero y González Santoyo (2009), Ibarra y Demuner (2017), Castellano y Goizueta (2013), Galetto (2016) Jansik et al (2014), Tackén et al (2009), no obstante se observan áreas de oportunidad para la mejora del desempeño empresarial del sector lácteo, así como importantes descubrimientos con respecto a la teoría revisada y su pertinencia para la resolución del problema de investigación presentado.

Si consideramos las propuestas de Schwab (2010) que integra dentro del Índice Global de Competitividad el Registro de Patentes de Utilidad y la Protección de la propiedad intelectual como parte del pilar “Innovación” o los estudios de Tackén et al (2009) que incluye el patentamiento como un factor decisivo de competitividad, en el presente estudio aparece otro indicador que representa una sorpresa por su bajo desempeño en la muestra de empresas estudiadas. El indicador mencionado es el Registro de Patentes o Innovaciones, el cual en esta investigación resultó con un desempeño muy por debajo de la media, con 2.4 puntos y una correlación con el índice potencial de competitividad de apenas .299, además de no reportar importancia visible para ninguno de los grupos establecidos. Esto representa una oportunidad importante para desarrollar ventajas competitivas aunque no parece ser prioritario para las empresas o para el sector cuando menos en el corto plazo, lo cual es comprensible debido también al bajo enfoque de

investigación, desarrollo y gestión del conocimiento, pues aún no es impulsado, ni por el sector privado ni por el sector público del país.

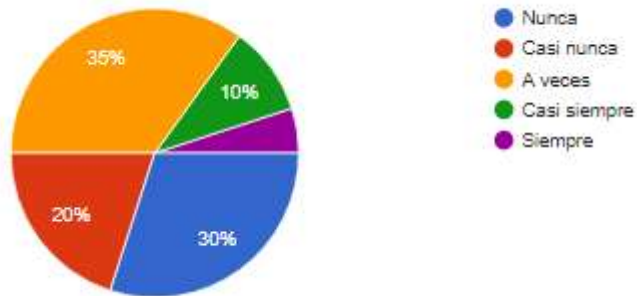


Figura 4.11 *Frecuencia en que se registran patentes, innovaciones o cambios tecnológicos en las empresas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia.

Previamente Rojas, Romero y Sepúlveda (2000) observaron que la capacidad de financiamiento pertenece a los factores sistémicos y no precisamente a los factores internos, dentro de los factores sectoriales, mientras otros autores como Quiroga Parra (2003) lo vincularon a métodos financieros o como Rubio y Aragón (2008) a la solvencia financiera. También Martínez et al (2009) consideró la financiación como uno de los principales factores de competitividad de las PyMES españolas, así como Manrique López y Vargas Rojas (2017) que incluye en su mapa de competitividad lácteo colombiano los recursos financieros como un factor de relevancia. Sin embargo en el presente trabajo, se pudo observar que el Nivel de Financiamiento resultó muy bajo ya que solo 15% de las empresas obtienen financiamiento, mientras que el 55% apenas accede a estas ventajas. Por el momento no se aprecia que este indicador sea muy relevante para el éxito competitivo ya que se ha observado que el sistema de conformación de las PyMES mexicanas normalmente deriva de emprendimientos familiares (como se indica en el apartado 1.2.1 de este trabajo, relacionado al sistema de producción lechera) que van construyendo su patrimonio poco a poco, y en un inicio sin financiamientos externos. Este bajo desempeño de las empresas en relación al financiamiento, con un promedio de 2.35 y una correlación

de .257, podría explicar también uno de los principales obstáculos para innovar que enfrentan las empresas como se aprecia en la figura 4.12.

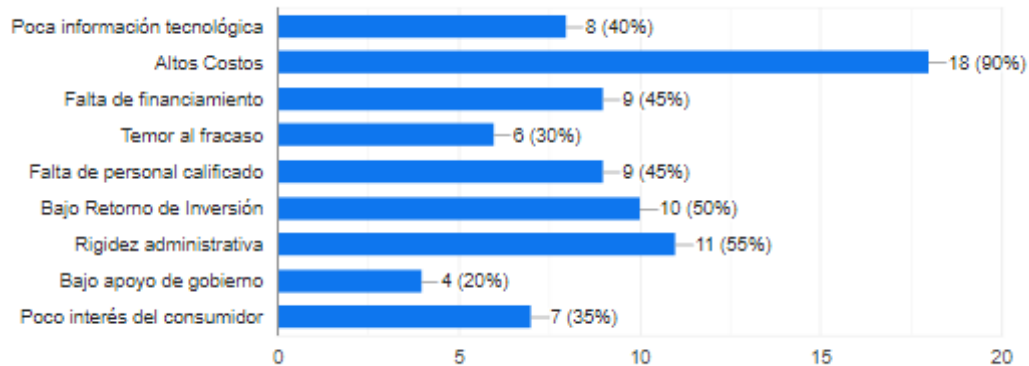


Figura 4.12 *Principales obstáculos para innovar*. Fuente: Elaboración propia

Aquí es plausible que los factores que indicaron las empresas mexicanas como obstáculos en la innovación son en primer lugar los altos costos, la rigidez administrativa, el bajo retorno de inversión, la falta de financiamiento y la poca información tecnológica, lo cual es completamente coincidente con los factores que reporta Martínez et al (2009) en su análisis de las PyMES españolas, donde indica que justamente los factores que obstaculizan la innovación son el alto costo del desarrollo de innovaciones, la falta de financiamiento, la falta de información sobre tecnologías relevantes, la presunción de poco retorno de inversión y la falta de personal cualificado según Matínez et al (2009). Es interesante observar cómo pese a que las empresas mexicanas reportan que la falta de personal calificado es un factor que limita la innovación, el índice educativo del personal de I+D se reporta bajo con una mayoría de trabajadores de nivel medio superior y pocos posgrados.

Parece ser que pese a la importancia que le otorga Schwab (2010) en la integración del IGC a la educación superior, en este caso del personal relacionado con I+D, así como la consideración educativa de Parody Mindiola et al (2016) dentro de la calidad de los recursos humanos o el grado de cualificación de los trabajadores que estima Martínez et al (2009), en el caso de los resultados arrojados por el instrumento aquí empleado, el indicador relacionado al nivel educativo del personal de I+D no parece tener una relevancia

significativa para la generación del potencial competitivo de la empresa láctea, ya que apenas logró una correlación de .139 con el índice de competitividad, además que el 65% del personal dedicado a I+D cuenta con licenciatura, pero resulta interesante que también un 10% tiene educación básica y 5% bachillerato. Esto podría ser explicado dado que muchos emprendimientos comienzan con la aplicación de técnicas ancestrales de producción que en México van pasando de generación en generación, dando como resultado personal con gran experiencia práctica que no oficializa sus estudios como una prioridad. Es interesante también observar que solo el 15% del personal I+D cuenta con una maestría y 5% doctorado.

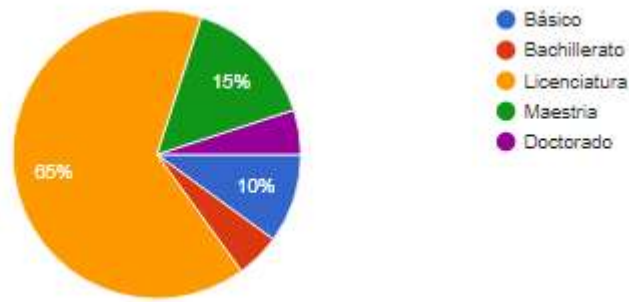


Figura 4.13 *Nivel educativo del personal de I+D en las empresas lácteas mexicanas.*  
Fuente: Elaboración propia.

Otro caso que llama la atención es el bajo resultado en general obtenido por las empresas encuestadas en relación a la innovación de productos. Previamente, en el análisis de regresión multivariante presentado por Rubio y Aragón (2008) se encontraron efectos positivos de la innovación en el éxito competitivo de las empresas, sin embargo, en el presente trabajo es evidente la gran oportunidad de desarrollo de innovación que presenta la industria láctea mexicana, representado en este instrumento por los indicadores que evaluaron la Frecuencia de productos nuevos, Mejoras en el Diseño, Nivel de innovación, Porcentaje de presupuesto a I+D, innovación en materia prima e innovación en servicio de producto. El indicador más bajo se observa en la frecuencia de lanzamiento de productos nuevos, el cual tuvo una correlación de .441 y una media de 1.95 con respecto al índice competitivo, además de tener una relevancia baja en los 3 grupos de empresas. Esto

refuerza los argumentos presentes en la exposición previa de problemas de la industria láctea mexicana, en donde se menciona que uno de los grandes limitantes de la competitividad es la competencia por precios derivada de la manufactura de productos genéricos, lo cual se hace evidente al observar este indicador, pues se percibe que las empresas se encuentran cómodas en la fabricación de productos genéricos con muy pocos cambios en lugar de enfrentar el desarrollo de productos realmente innovadores, lo cual presenta una gran oportunidad para el crecimiento empresarial mexicano a partir de invertir tiempo y esfuerzos en la diversificación.

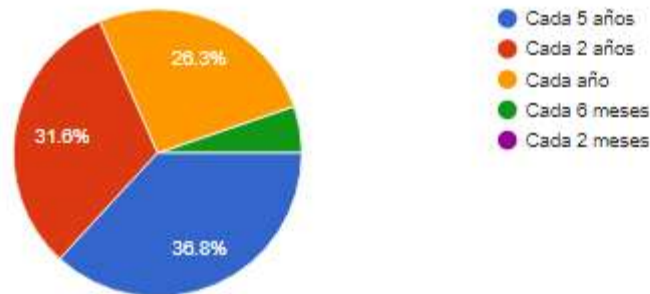


Figura 4.14 *Frecuencia de lanzamiento de productos innovadores en las empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia.

Los trabajos de Martínez et al (2009) donde se destaca la innovación como uno de los principales factores de competitividad al generar incluso cuatro clasificaciones: la innovación de productos, de procesos, de organización y de comercialización, así como de Castellano y Goizueta (2013) en el que se considera la gestión de actividades de I+D, innovaciones de proceso y producto relacionadas con derivados lácteos como alternativas de valor agregado, contrastan con algunos de los resultados que se obtuvieron en el presente trabajo, ya que se observó una baja participación de las empresas integrantes de los 3 grupos en actividades de innovación como reportaron los indicadores de Mejoras en el diseño y Nivel de innovación con una media de 2.550 en ambos casos. Estos indicadores de innovación presentan una correlación moderada en relación al índice (.632 y .534 respectivamente) por lo que sí resultan ser factores determinantes de la competitividad en

las empresas, sin embargo su bajo rendimiento lleva a pensar que son algunas de las causas de que el índice de competitividad del sector se encuentre al 56% de su máximo potencial.

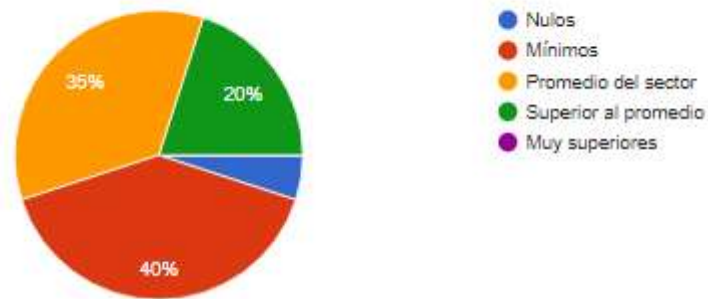


Figura 4.15 *Esfuerzo de actividades I+D en las empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia.

En el caso del nivel de innovación resulta particularmente importante observar que los esfuerzos empresariales se enfocan principalmente a innovar a través de la adición de ingredientes funcionales y a la amplitud de la mezcla del producto (diferencias ligeras entre productos) en un rango entre regular y alto, lo cual es un elemento importante para la comprobación del objetivo general de esta investigación, sin embargo se encuentra un enfoque particularmente limitado en la innovación por adición de probióticos y prebióticos, en el empaque, las diferentes presentaciones (profundidad de la mezcla) o en el material del empaque, lo cual se conforma en una oportunidad muy importante para aquellas empresas que busquen diferenciarse y obtener mayores ventajas competitivas.

En este sentido, el hecho de que las principales innovaciones de las empresas estén enfocadas en la producción de alimentos funcionales apoya uno de principales fundamentos teóricos en los que se basa esta investigación, pues la diferenciación de los derivados de la leche se considera un factor importante para el desarrollo de la competitividad de acuerdo a la teoría de Porter (2006) donde se la considera una estrategia genérica de desempeño competitivo junto al liderazgo en costos y la concentración. No obstante que al momento del análisis de resultados, se pudo apreciar un desempeño aún incipiente de las empresas en

la producción de lácteos funcionales, el cual mostró relevancia para las empresas del grupo 3 con una correlación de .331 respecto al índice de competitividad, resultó ser uno de los indicadores que se encontraron por encima de la media general de desempeño con 3.05 de promedio, lo que indica que la tendencia productiva seguirá el camino de la innovación a través de productos funcionales.

Algo similar se observó específicamente con la oferta de productos especializados para nichos de mercado diferenciados, que también obtuvo un resultado casi idéntico a la media (3.00) pero con una correlación baja de .392. Si se toman estos datos con simpleza resultaría que las propuestas de producción de productos especializados lácteos para nichos especiales como la que propone Tacken et al (2009) la propuesta del Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (2019) a través de la Agenda de Innovación 2010-2020 Chilena, que plantea el desarrollo de ventajas competitivas orientadas a la elaboración de productos funcionales, parecerían ser una simple ideología de producción, más que una certeza científica. Sin embargo, las investigaciones sobre la influencia de la producción de lácteos funcionales sobre la competitividad aún son muy someras y no pueden ser concluyentes, pues aquí se considera que este indicador en particular representa una oportunidad importante para el desarrollo de la competitividad de las empresas lácteas.

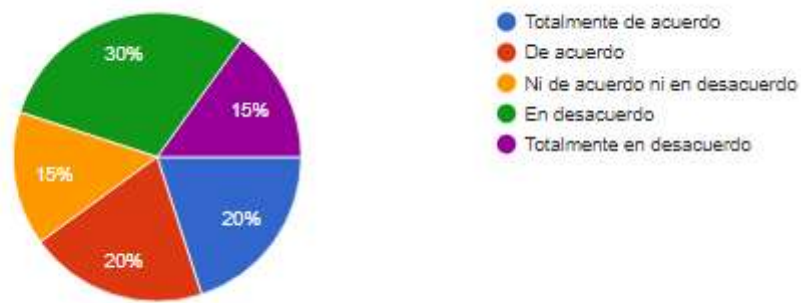


Figura 4.16 Oferta de productos especializados (ej. productos para diabéticos) presente en las empresas lácteas mexicanas. Fuente: Elaboración propia.



En este sentido, Manrique López y Vargas Rojas (2017) indicaron que al existir bajos niveles de diferenciación en productos lácteos se recrudece la competencia y aumentan los competidores, impidiendo potenciar otros factores competitivos, lo cual permite enfocar el análisis en la presente investigación hacia factores como la Innovación de materia prima un indicador con una correlación de .398 con respecto al índice competitivo y un promedio de 2.05, el cual se considera como un factor muy importante en el desarrollo de las empresas lácteas mexicanas, ya que los resultados encontrados indican que existen muy pocas empresas actualmente desarrollando cambios o mejoras en su materia prima o sus formulaciones, lo cual incrementa la oportunidad de desarrollo pues también se conoció con certeza en esta investigación que muy pocos competidores han generado innovación en la adición de probióticos, prebióticos, cambios en el diseño y materiales de empaque, mismos que se encuentran a la alza en las tendencias internacionales de preferencia del consumo y de la demanda creciente de productos especializados, lo cual coincide con las propuestas de Prahalad y Hamel (1990), quienes indican que la competitividad a largo plazo deriva de la posibilidad de crear competencias y tecnologías centrales que generen productos innovadores.

Como se ha visto, en la innovación y sus factores determinantes se encuentran las principales oportunidades para el crecimiento y éxito de la industria láctea mexicana, así como se observa en la importante relación que tiene la Innovación en servicio con el potencial competitivo, con un coeficiente de .567 y un promedio de 2.6, lo cual indica una gran posibilidad de mejora para las empresas, pues ningún grupo presentó relevancia en su aplicación pese lo mencionado por Estrada Bárcenas et al (2009) quienes indican que la innovación de productos, procesos y gestión son elementos clave para el éxito competitivo. Estas ideas fortalecen uno de los planteamientos principales en esta tesis, el cual establece que la producción de productos genéricos merma la competitividad del sector y puesto que aquí se ha comprobado cómo la mayoría de las empresas se enfocan en las mismas características productivas, se abren grandes oportunidades de diferenciación a través de la innovación en servicio, en la cual muy pocos se encuentran trabajando.

Uno más de los elementos que llaman la fuertemente la atención en los resultados obtenidos en este trabajo es el indicador del Porcentaje de inversión para I+D, el cual desde los trabajos de Schwab (2010) toma gran relevancia para integrar los factores de innovación y sofisticación, pero que en este trabajo reportó una correlación baja, con un coeficiente de .321 y un promedio de 2.45, no siendo relevante en ninguno de los 3 grupos, lo que es comprensible pues en la cultura empresarial mexicana y en las instituciones gubernamentales se aprecia una tendencia a mantener bajos los niveles de inversión para la investigación y desarrollo, no obstante seguirá siendo un factor que puede promover la competitividad aunque no sea prioritario.

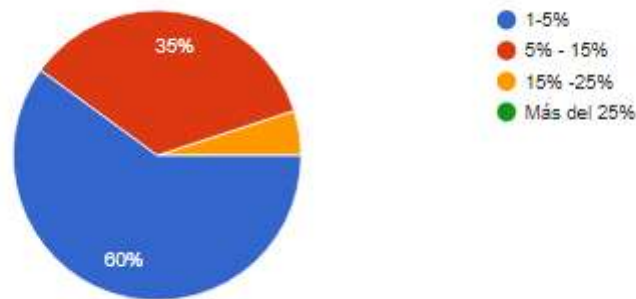
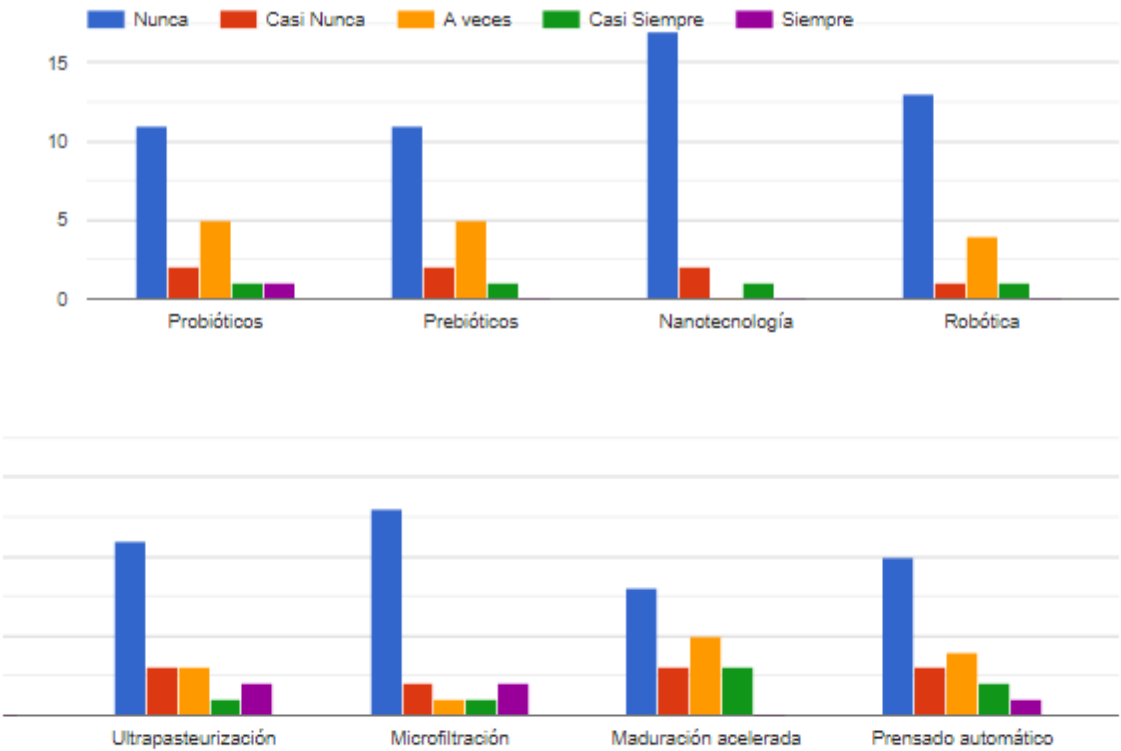


Figura 4.17 *Porcentaje del presupuesto destinado a Investigación y Desarrollo en las empresas lácteas mexicanas.* Fuente: Elaboración propia.

En relación con la Investigación y Desarrollo, pero desde la perspectiva tecnológica llama fuertemente la atención cómo el indicador del Personal de I+D investigando tendencias tecnológicas para incorporarlas a procesos productivos también resultó un reactivo con valores bajos, con un promedio de 2.4, un coeficiente de correlación de .403, y ninguna relevancia entre los 3 grupos evaluados, lo cual representa una oportunidad más para el desarrollo del sector lácteo mexicano, a partir del impulso que se le pueda otorgar al personal de I+D y a la gestión del conocimiento.

Es relevante también aquí observar el bajo desempeño en el uso de tecnologías productivas por parte de las empresas lácteas, en esta investigación se pudo comprobar que pese a ser un factor medianamente importante para el desempeño competitivo con un

coeficiente de .483 en relación al índice competitivo, el Uso de Tecnologías productivas resultó tener uno de los promedios más bajos con 1.9 con respecto a la media general y no resultó relevante para ninguno de los grupos encuestados. De esta forma, los resultados permiten comprender que en su mayoría, la industria láctea mexicana aún se encuentra en una fase de crecimiento o desarrollo puesto que solo cuenta con un 50% de automatización y continúa utilizando tecnología tradicional, posiblemente debido al origen familiar o rural de muchos de los emprendimientos observados. Nuevamente resulta en una oportunidad más para el desarrollo competitivo que deberá ser evaluada en futuros diagnósticos.



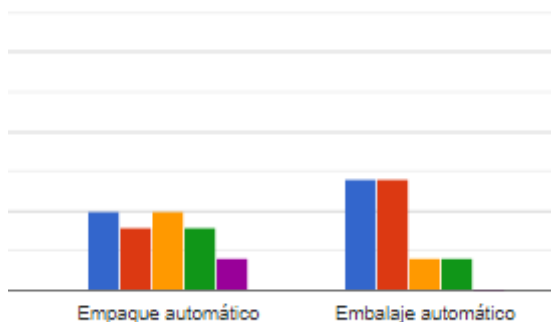


Figura 4.18 *Frecuencia de uso de tecnologías productivas en la industria láctea mexicana.*

Fuente: Elaboración propia.

Un aporte más de esta investigación es conocer que el desempeño de comercio exterior resulto un factor con muy bajo desempeño, puesto que el 65% de las empresas lácteas mexicanas revisadas reporto no exportar, logrando una media de 1.4, y convirtiéndose en uno de los factores mercadológicos que no reporta relevancia para ninguno de los grupos analizados. Esto contrasta con lo que establece Galetto (2016) en su estudio de competitividad del sector lechero argentino, en el que considera el desempeño de comercio exterior como un factor importante para la configuración de la competitividad, así como también es considerado en los estudios de Martínez et al (2008), Quiroga (2003); Tacken et al (2009) y Jansik et al (2014), lo cual representa un área de oportunidad para las empresas mexicanas.

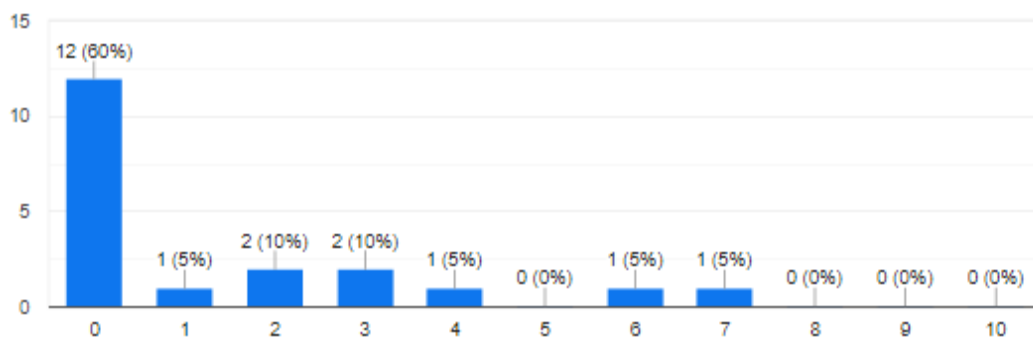


Figura 4.19 *Porcentaje de producción dedicado a la exportación.* Fuente: Elaboración propia.

También como una importante observación respecto a la dimensión mercadológica se encuentra que prácticamente la diferencia en el empaque destinado a la promoción del producto no incide en la competitividad de una empresa láctea, como lo prueba un coeficiente de .074 en relación con el índice. No obstante, pese a que se ha comprobado una nula influencia en la competitividad es interesante que su promedio no es tan bajo (2.1) pero que tampoco resulta significativo para ninguno de los grupos analizados. Aunque no revista gran importancia en el cálculo de la competitividad, se vuelve interesante el observar que las empresas continúan empacando sus productos de forma manual con plástico principalmente, lo que significa que se encuentran cómodas con la producción de lácteos genéricos, sin embargo se percibe un empuje al desarrollo de empaques plásticos, empaques al alto vacío y empaques de atmósfera controlada, lo cual podría abonar a la generación de ventajas competitivas por medio de la diferenciación.

Otro punto importante en la discusión del desempeño mercadológico es el observar los canales de distribución y de promoción. Estos reactivos fueron separados del análisis cualitativo para incorporarlos meramente como características descriptivas de la industria láctea mexicana. A través de los datos arrojados por la investigación se puede apreciar cómo se siguen utilizando los canales tradicionales de distribución como el mayoreo, los abarrotes, supermercados, tiendas de conveniencia y mercados locales, lo que afirma el oficio de las empresas lácteas por participar en la competencia de productos genéricos principalmente. Sin embargo, al observar que sólo un 5% de las empresas encuestadas generan comercio por internet y sólo un 31% distribuyen en tiendas especializadas se aprecia una enorme oportunidad para la diferenciación que podrá ser ocupada por las empresas que aprovechen las tendencias de consumo globales, aprovechando nichos de mercado prácticamente vírgenes.

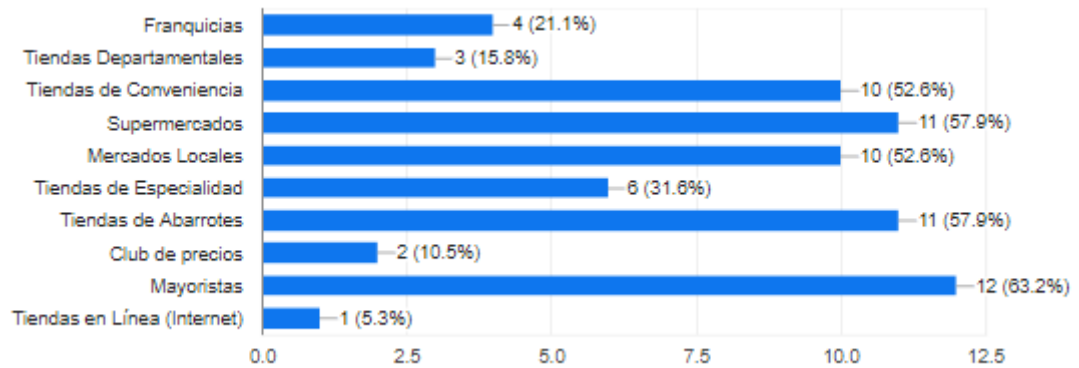


Figura 4.20 *Canales de distribución más utilizados por las empresas lácteas.* Fuente: Elaboración propia.

En contraste a los canales de distribución resulta particularmente interesante que pese a que sólo 5% de las empresas comercializa sus productos por internet, el 73% de ellas genera publicidad en redes sociales y el 47% promueve productos a través de estrategias de posicionamiento en motores de búsqueda o Search Engine Marketing (SEO), dejando de lado prácticamente todos los medios tradicionales (5%TV, 10%radio, 15% espectaculares, etc). Es interesante ver cómo las empresas se adaptan primero a los métodos comerciales que responden a las tendencias mediáticas globales y buscando un posicionamiento importante de sus contenidos en internet, sin embargo se aprecia que no lo utilizan de manera adecuada puesto que no aprovechan las estrategias de comercio electrónico, sólo las promocionales, lo que representa una oportunidad única para aquellas empresas que busquen innovar comercialmente y abarcar nichos de mercado especializados con estrategias de distribución y promoción digitales.

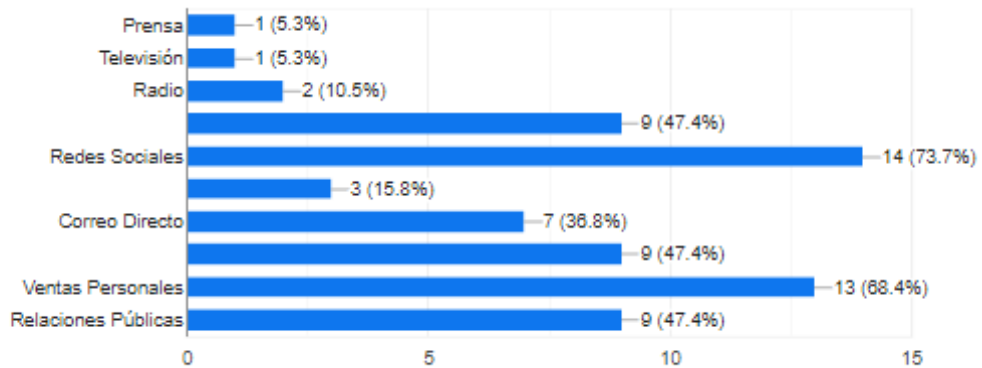


Figura 4.21 *Principales estrategias de promoción utilizadas en la industria láctea mexicana.* Fuente: Elaboración propia.

Inicialmente autores como Barrios Hernandez y Olivera Ángel (2013) y Carranza Trinidad et al (2007) vincularon la competitividad de la industria lechera observando factores para referenciar la relación costo – precio –utilidad, el cálculo del valor agregado y la relación costo – beneficio, a través de indicadores como la productividad del personal ocupado, el valor agregado del hato ganadero, las características del precio, etc. los cuales no pudieron ser utilizados en la presente investigación ya que no resultaron ser factores comúnmente utilizados en estudios de competitividad por otros autores, además que el desde el diseño del instrumento como en su aplicación se presentó la problemática del anonimato en las respuestas de los representantes de las empresas. Aún así se considera que indicadores de desempeño económico, rentabilidad y productividad aportarían mayores datos para poder comprender más a detalle la competitividad en las empresas pues ha sido referenciada la importancia de la productividad y rentabilidad en el desempeño empresarial, por lo que se espera que en estudios futuros, los resultados de esta investigación apoyen al personal de las empresas productivas a ser más abiertos a participar en estudios académicos, y permitan revisar indicadores económicos sin que se considere que se encuentra en riesgo la confidencialidad de las empresas.

## CONCLUSIONES

A través del análisis de los datos obtenidos en esta investigación es posible reforzar que la innovación tecnológica, entendida como el conjunto de procesos o productos nuevos implementados o comercializados exitosamente, es un factor sumamente relevante para la conformación de la competitividad de las empresas productivas, esencialmente a través de las mejoras y cambios en los diseños de productos, del nivel de innovación empresarial, los esfuerzos que se realicen en Investigación y Desarrollo, la implementación de tecnología nueva en producción, el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en todo proceso, la continua investigación e incorporación de tecnologías consideradas de punta, la configuración de hardware y software estadístico en los procesos productivos, una infraestructura capaz de escalar la producción por cambios súbitos en la demanda, el contar con un programa para manejo de desechos y la automatización productiva.

Se concluye además que tanto la tecnología como la innovación, en conjunto con los procesos administrativos son factores determinantes de la competitividad, lo cual afirma las hipótesis presentadas así como coincide con los diferentes autores revisados en la literatura que vinculan la innovación y la tecnología con la competitividad, así como se comprueba que los recursos humanos y la mercadotecnia también asisten, aunque en menor medida, a la competitividad de las empresas lácteas mexicanas.

Así mismo, los resultados abren nuevas posibilidades para extender la investigación en este rubro y así comprobar el posible crecimiento competitivo que puedan lograr las empresas o los programas del sector público que dediquen esfuerzos a mejorar indicadores de desempeño como lo son el registro de patentes e innovaciones, la disponibilidad y acceso a fuentes de financiamiento, un enfoque hacia el desarrollo educativo del personal de I+D, así como el relacionado a la producción, la generación de productos innovadores con mayor frecuencia así como de propuestas innovadoras de materia prima, el incremento de presupuesto para I+D, la participación en redes de



colaboración con universidades y centros de investigación, así como un mayor enfoque en la exportación y el uso de tecnologías productivas.

También se concluye que se debe de incrementar el esfuerzo en innovación por parte de las empresas lácteas ya que parte de la justificación de este estudio consideraba cómo los países productores lecheros más importantes tienen una mayor capacidad de competencia, entre otras cosas, debido a su alta actividad de patentamiento, desarrollándose principalmente avances importantes en relación a cultivos microbiológicos, fermentación y secado, mientras que con los resultados de este estudio se observaron niveles muy bajos de investigación e innovación en estas áreas, siendo muy incipiente aún la incorporación de probióticos por ejemplo. Este punto deberá ser desarrollado con posterioridad para mejorar su desempeño pues de otra forma la industria láctea mexicana se arriesga a ser cada vez menos competitiva en un ámbito global, ya que ha sido comprobado previamente que los 5 países con mayor registro de patentes (China, EUA, Japón, Suiza y Francia) cuentan con las marcas líderes en patentamiento (Nestlé, Meiji Co. Ltd, Morinaga Milk Industri Co. Ltd, Mongolia Yili Ind. Gorup y Qinlao Wan).

Los datos también permiten concluir que pese a que el enfoque principal de la industria láctea es la venta casi exclusiva de productos de consumo final a través de canales de distribución tradicionales lo cual comprueba los antecedentes presentados previamente, existe una gran oportunidad comercial si las empresas comienzan a aprovechar la capacidad comercial a través del comercio electrónico y los medios de difusión digital, los cuales demostraron estar sumamente desaprovechados por las empresas lácteas actualmente.

Se comprueba que los menores índices de competitividad se encuentran en empresas con poca presencia de certificados de calidad y baja producción de lácteos funcionales, por lo que se validan los elementos que componen las diversas hipótesis de este trabajo en las que se propone que a partir de la diferenciación de productos a través de lácteos funcionales apoya a lograr un mejor desempeño en la competitividad del sector. En este sentido es importante recordar algunas cifras que fundamentan el argumento para la defensa de la diversificación de los productos lácteos y sus posibles mercados

especializados emergentes, como los que provienen de la existencia de una gran cantidad de personas intolerantes a la lactosa (33% en el centro del país y hasta 16% en el norte), lo cual ha generado un crecimiento del 7.7% en el consumo de leches deslactosadas, que ahora representa el 23% del consumo total lechero, o el requerimiento de un 67% de consumidores mexicanos que buscan productos con ingredientes naturales, bajos en grasa y orgánicos.

Así mismo se observa que la predisposición que tienen aún varias empresas productivas a la fabricación de lácteos genéricos, como lo muestra el bajo nivel de innovación en productos y la baja frecuencia en que se presentan mejoras o novedades, explica las limitantes en la competitividad de las empresas lácteas mexicanas establecida como una de las principales problemáticas al inicio del estudio, sumada a la alta competencia por precio, las cuales llevan al sector a obtener una media de desempeño competitivo que se encuentra 44% por debajo del máximo potencial, lo cual representa un reto para lograr diferenciación a través de la innovación de productos o servicios relacionados.

Otro problema referenciado en la justificación de la investigación, está relacionado con la dependencia nacional a la importación de ingredientes como leche en polvo descremada o proteínas deshidratadas, lo que genera una dependencia alimentaria que reduce el potencial de crecimiento competitivo, lo cual sigue siendo evidente una vez que los resultados reflejaron que el 60% de las empresas revisadas utilizan un volumen regular de materia prima importada, sin embargo, se cree que una vez que las empresas comprendan que el uso de materia prima incide de forma negativa a la competitividad (coef.  $-.361$ ) incrementaran el consumo de ingredientes nacionales, beneficiando en conjunto al sector y provocando ajustes positivos a la economía del país y abonando a su soberanía alimenticia.

Otra preocupación importante en la problemática han influido fuertemente en la fabricación de productos genéricos derivados de la leche, llevando a las empresas comercializadoras a una guerra de precios, la cual ha derivado en la aparición de prácticas

productivas que inciden en mermas importantes de la calidad, en ocasiones en detrimento de la salud de los consumidores, por lo que aquí se propone incrementar la producción de productos especializados, pues aunque hoy en día no sea uno de los factores prioritarios de la competitividad (coef. .392), se considera que comenzará a tener mayor relevancia a través del tiempo en respuesta a las problemáticas de salud expuestas al inicio del trabajo, pues cada vez más consumidores tienen problemas de salud crónicos y buscan productos libres de grasas saturadas o azúcares y por el contrario buscan alimentos ricos en omega 3, altos niveles de calcio o probióticos, que permitan incluso prevenir enfermedades.

Se ha identificado que a partir de la diferenciación de productos mediante la producción de derivados lácteos funcionales se puede generar una ventaja competitiva para revertir algunos de los problemas relacionados con la producción de genéricos. Así mismo se ha vuelto prioritario evaluar el nivel de competitividad que se puede generar mediante la aplicación de innovaciones en producto y en sistemas productivos, así como la influencia de la tecnología en el desarrollo de mejores procesos de manufactura y diseño de producto.

En este sentido la evaluación de indicadores como la capacidad administrativa, la capacitación de los recursos humanos, el nivel de madurez tecnológica, la innovación y la mercadotecnia permiten identificar correlaciones importantes que muestran niveles de incidencia con respecto a la competitividad de la empresa, así mismo permiten observar áreas de oportunidad para la implementación de planes de acción tendientes al incremento de la capacidad de competencia de la empresa.

Se espera en un futuro ampliar los trabajos relacionados a este proyecto de investigación para evaluar índices de competitividad existentes en la empresa y sus posibles cambios en el tiempo relacionados con la modificación en incremento o decremento de otras variables, así como las que aquí se han evaluado, con lo que se espera obtener datos importantes que permitan a las empresas generar planes de negocios y prácticas productivas tendientes al desarrollo de innovaciones en productos que permitan revertir algunos de los problemas que presenta la industria láctea relacionados con la manufactura de productos genéricos y las afectaciones de salud resultantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abello Llanos, R. (2004). La universidad: Un factor clave para la innovación tecnológica empresarial. *Pensamiento & Gestión*, 28-42.
- Alles, M. (2005). *Gestión por competencias: El diccionario*. Buenos Aires: Granica.
- Ángeles Montiel, R., Mora Flores, J., Martínez Damián, M., & García Mata, R. (2004). Efecto de las importaciones de leche en el mercado nacional del producto. *Agrociencia*, 555-564.
- Ashwell, M. (2002). *Concepts of Functional Food*. Brussels, Belgium: ILSI Europe.
- Bada Carvajal, L. M., & Rivas Tovar, L. A. (2002). Competitividad de los productores de naranja de Álamo Veracruz. *Investigación Administrativa*, 22-39.
- Banco Mundial. (20 de 12 de 2017). *World Bank Group*. Obtenido de Tasa de cambio oficial:  
[https://datos.bancomundial.org/indicador/PA.NUS.FCRF?end=2004&name\\_desc=false&start=2000&view=chart](https://datos.bancomundial.org/indicador/PA.NUS.FCRF?end=2004&name_desc=false&start=2000&view=chart)
- Banema, E., Botero, C. A., & Montoya Suárez, O. (2003). Gestión tecnológica y competitividad. *Scientia et technica*, 121-126.
- Barrios Hernández, D., & Olivera Ángel, M. (2013). Análisis de la competitividad del sector lechero: caso aplicado al norte de Antioquia, Colombia. *Innovar*, 33-48.
- Basalla, G. (2011). *La evolución de la tecnología*. Barcelona: Crítica.
- Carranza Trinidad, R. G., Macedo Barragán, R., Cámara Córdoba, J., Sosa Ramírez, J., Meraz Jiménez, A. d., & Valdivia, A. G. (2007). Competitividad en la cadena productiva de leche del Estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia*, 701-709.
- Carranza Trinidad, R. G., Macedo Barragán, R., Cámara Córdoba, J., Sosa Ramírez, J., Meraz Jiménez, A. d., & Valdivia, A. G. (2007). Competitividad en la cadena productiva de leche del Estado de Aguascalientes, México. *Agrociencia*, 701-709.
- Castellano, A., & Goizueta, M. (2013). Patrones De Innovación Y Alternativas De Agregado De Valor En La Industria Láctea Argentina. *XLIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria*. San Juan: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.

- Castellanos, O. (2007). *Gestión Tecnológica: De un enfoque tradicional a la inteligencia*. Bogotá, Colombia: BioGestión.
- Castro López, C. J., Sánchez Rodríguez, G., Iruegas Evaristo, L. F., & Saucedo Lugo, G. (2001). *Tendencias y oportunidades de desarrollo de la red leche en México*. México: FIRA.
- CEIM Confederación Empresarial de Madrid-CEOE. (2001). *La innovación: un factor clave para la competitividad de las empresas*. Madrid: Madri+d.
- Chindime, S., Kibwika, P., & Chagunda, M. (2017). Determinants of sustainable innovation performance by smallholder dairy farmers in Malawi. *Cogent Food & Agriculture*, 1-11.
- Competitiveness Policy Council. (1992). *Building a competitive America. First Annual Report to the President & Congress*. Washington: Competitiveness Policy Council.
- Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad. (2010). *Agenda de Innovación y Competitividad 2010-2020*. Santiago de Chile: CNIC.
- Consejo Nacional Lácteo. (2010). *Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea Colombiana*. Bogotá: Consejo Nacional Lácteo.
- Daniells, S. (4 de Marzo de 2008). *Probiotic cheddar to offer blood pressure benefits*. Recuperado el 12 de octubre de 2012, de Nutra Ingredients: <http://www.nutraingredients.com/Research/Probiotic-cheddar-to-offer-blood-pressure-benefits>
- Del Valle Rivera, M. d. (2000). *La innovación tecnológica en el sistema lácteo mexicano y su entorno mundial*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Del Valle Rivera, M. d., & Álvarez Macías, A. G. (1997). *La producción de leche en México en la encrucijada de la crisis y los acuerdos del TLCAN*. Guadalajara: Reunión de LASA 1997.
- Delgadillo Macías, J., & Montaña Becerril, E. (2017). Innovación y competitividad del sistema lechero en Valles Centrales de Querétaro. *Estudios Sociales*.
- Dodgson, M., Gann, D., & Salter, A. (2008). *The Management of Technological Innovation*. New York: Oxford University Press.

- El Universal. (10 de febrero de 2014). *Lecheros preveen más producción*. Recuperado el 4 de julio de 2017, de El Universal: <http://www.eluniversalqueretaro.mx/cartera/10-02-2014/lecheros-preven-mas-produccion>
- Esser, K., Hillebrand, W., Messner, D., & Meyer-Stamer, J. (1996). *Systemic Competitiveness. New Governance Patterns for Industrial Development*. Great Britain: Frank Cass.
- Estrada Bárcenas, R., García Pérez de Lema, D., & Sánchez Trejo, V. G. (2009). Factores determinantes del éxito competitivo en la Pyme: Estudio Empírico en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 169-182.
- Fano Rodríguez, H., Quintana Vasallo, N., & Torres Roque, M. (febrero de 2008). *Sistema de Innovación del sector lácteo del Perú y evaluación de los nodos regionales*. Obtenido de Infolactea: <http://infolactea.com/biblioteca/sistema-de-innovacion-del-sector-lacteo-del-peru-y-evaluacion-de-los-nodos-regionales/>
- Fernández, E., Puig, J., Terrón, J. L., & Vinyals, M. (2005). *Comunicación y alegaciones de salud en los lácteos funcionales: análisis de casos de la comunicación corporativa en las webs y la publicidad televisiva*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.
- Fernández, F., & Rodríguez, A. (2005). Queso Probiótico, un ejemplo de queso funcional. *Mundo Lácteo y Cárnico*, 19-23.
- Flores Romero, B., & González Santoyo, F. (2009). La competitividad de las Pymes Morelianas. *Cuadernos de CIMBAGE*, 85-104.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (01 de 12 de 2011). *Top production - Milk whole fresh cow - 2011*. Recuperado el 22 de julio de 2013, de FAOSTAT: <http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>
- Foucault, M. (2005). *La hermenéutica del sujeto*. Madrid: Akal.
- Fox, J. (2016). *Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models*. SAGE Publications.
- Fuentes Castro, H. J., & Soto Romero, J. M. (2005). *Evaluación de Resultados del Programa de Adquisición de Leche Nacional, a cargo de Liconsa S.A. de C.V.* México, D.F. : Centro de Estudios Estratégicos, Tecnológico de Monterrey.

- Galetto, A. (2008). El Mercado internacional de leche y productos lácteos: situación actual y factores que explican su comportamiento. *XXI Curso Internacional de Lechería para Profesionales de América Latina*. Argentina.
- Galetto, A. (diciembre de 2016). *Observatorio de la cadena láctea argentina*. Recuperado el 20 de diciembre de 2017, de La competitividad de la industria láctea argentina: <http://www.ocla.org.ar/contents/news/details/10026016-la-competitividad-de-la-industria-lactea-argentina>
- Gallego Alzate, J. B. (2005). Fundamentos de la gestión tecnológica e innovación. *TECNO LÓGICAS*, 113-131.
- García, M., Quintero, R., & López-Munguía, A. (2004). *Biotecnología alimentaria*. México D.F.: Limusa.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. Boston: Allyn & Bacon.
- Gutiérrez Aceves, L. O. (2014). *Modelo de Comercialización para la Producción de Lácteos Funcionales como Factor de Competitividad en las Empresas Queretanas*. QUERÉTARO: UAQ.
- Hernández Ávila, M., Rivera Dommarco, J., Shamah Levy, T., Cuevas Nasu, L., Gómez Acosta, L. M., Gaona Pineda, E. B., . . . Villalpando Hernández, S. (2016). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino*. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Hernández Laos, E., & Del Valle Rivera, M. d. (2001). *La industria láctea de México en el contexto del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN)*. Buenos Aires, Argentina: Banco Interamericano de Desarrollo - Red INTAL.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. Colombia: McGraw Hill.
- Hidalgo Nuchera, A., Vizán Idiope, A., & Torres, M. (2008). Los factores clave de la innovación tecnológica: claves de la competitividad empresarial. *Dirección y Organización*, 5-22.
- Ibarra Cisneros, M. A., González Torres, L. A., & Demuner Flores, M. d. (2017). Competitividad empresarial de las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Baja California. *Estudios Fronterizos*, 107-130.

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (2008). *Balanza Comercial de México*. México D.F.: INEGI.
- Jansik, C., Irz, X., & Kuosmanen, N. (2014). *Competitiveness of Northern European dairy chains*. Helsinki: MTT Economic Research, Agrifood Research Finland.
- La Orden Izquierdo, E., Carabaño Aguado, I., & Pelayo García, F. (Junio de 2011). Situación actual de la intolerancia a la lactosa en la infancia. *Revista Pediatría de Atención Primaria*, 13(50).
- Larios Santos, F. (1999). *MadriI+D*. Recuperado el 9 de Mayo de 2015, de Innovación, ¿Factor de competitividad?: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/revistas/Numero2/aula.asp>
- LICONSA. (02 de 11 de 2013). *Abasto Social*. Recuperado el 02 de 11 de 2013, de Liconsa: <http://www.liconsa.gob.mx/programa-de-abasto-social/abasto-social/>
- LICONSA. (22 de 02 de 2014). *Adquisición de leche nacional y de importación*. Recuperado el 02 de 04 de 2014, de LICONSA: <http://www.liconsa.gob.mx/produccion/adquisicion-de-leche-nacional-y-de-importacion/>
- López Islas, A. (2008 йил 20-май). *Grave crisis en la cuenca lechera*. Retrieved 2013 йил 22-septiembre from Voltairenet: <http://www.voltairenet.org/article157128.html>
- Malaver Rodríguez, F., & Vargas Pérez, M. (2006). *Capacidades tecnológicas, innovación y competitividad de la industria de Bogotá y Cundinamarca: Resultados de una encuesta de innovación*. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Malhotra, N. (1997). *Investigación de Mercados*. México: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Mankins, J. (1995). *NASA*. Recuperado el 15 de febrero de 2016, de Technology Readiness Level: <https://www.hq.nasa.gov/office/codeq/trl/trl.pdf>
- Manrique López, A., & Vargas Rojas, A. (2017). Mapa de competitividad en diseño: validación en empresas del sector lácteo. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 177-202.
- Manufactura. (6 de 10 de 2014). *Manufactura*. Obtenido de Lácteos funcionales ganan terreno en mercado mexicano: <http://www.manufactura.mx/industria/2014/10/06/lacteos-funcionales-ganan-terreno-en-mercado-mexicano>



- Martin Granados, M. A., & Valdés Hernández, L. A. (2003). La innovación y el desarrollo tecnológico como una política de Estado y los estímulos fiscales para promoverla. *Contaduría y Administración*, 5-36.
- Martínez Martín, M. I., Santero Sánchez, R., Sánchez Henríquez, L., & Marcos Calvo, M. Á. (2009). *Factores de competitividad de la Pyme española 2008*. Madrid: Colección EOI .
- Mattila-Sandholm, T., & Saarela, M. (2003). *Functional Dairy Products, Volumen 1*. United Kingdom: Woodhead Publishing.
- McDaniel, C., & Gates, R. (2011). *Investigación de mercados*. México: Cengage learning.
- Monge-González, R., & Hewitt, J. (2008). *Innovación, Competitividad y Crecimiento*. Cártago: El castillo.
- Morales González, M. A., & Pech Vázquez, J. L. (2000). Competitividad y estrategia: el enfoque de las competencias esenciales y el enfoque basado en los recursos. *Contaduría y Administración*(197).
- National Dairy Council. (2008). Functional Dairy Foods: Making healthy eating easier. *Dairy Council Digest*, 79(4), 19-24.
- Nielsen. (22 de 6 de 2016). *Nielsen*. Obtenido de Mexicanos prefieren alimentos frescos de marcas y empresas locales: <http://www.nielsen.com/mx/es/insights/news/2016/Mexicanos-prefieren-alimentos-frescos-de-marcas-y-empresas-locales.html>
- Nielsen. (29 de 9 de 2016). *Nielsen*. Obtenido de 8 de cada 10 mexicanos afirma seguir algún tipo de dieta restrictiva: <http://www.nielsen.com/mx/es/insights/news/2016/8-de-cada-10-mexicanos-afirma-seguir-algun-tipo-de-dieta-restrictiva.html>
- Nieves Hurtado, A., & Domínguez Sánchez, F. C. (2009). *Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Un enfoque moderno*. México: McGrawHill.
- NOTIMEX. (10 de julio de 2009). *Demandan impulsar una competencia justa en sector lechero*. Recuperado el 16 de agosto de 2010, de Zócalo Saltillo: <http://www.zocalo.com.mx/seccion/articulo/demandan-impulsar-una-competencia-justa-en-sector-lechero>
- Observatorio Europeo LEADER. (2000). *Innovación en el medio rural - Cuaderno n°6/4: La competitividad económica*. Bruselas: Comisión Europea.

- Ochoa Ávila, M. B., Valdés Soa, M., & Quevedo Aballe, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *ACIMED*.
- Ochoa Ávila, M., Valdés Soa, M., & Quevedo Avalue, Y. (2007). Innovación, tecnología y gestión tecnológica. *ACIMED*.
- Oenema, S., & Goedhart, P. (2008). *Políticas de Seguridad Alimentaria*. Utrecht, Holanda: Departamento de Acceso a Servicios Básicos de ICCO & Kerk in Actie.
- Parody Mindiola, K. D., Jiménez Cepeda, L. M., & Montero Pulgarín, J. F. (2016). Análisis de los factores internos de competitividad: caso de las empresas lácteas del Cesar, Colombia. *Ciencias Estratégicas*, 199-210.
- Peters, J. M. (2017). Technological innovation in the Dutch dairy sector. The Netherlands: Wageningen University.
- Platón. (1871). *Obras Completas, Tomo I*. Madrid: Patricio de Azcárate.
- Portal Lechero. (22 de 12 de 2017). *Portal Lechero*. Obtenido de Pasteurización: <https://www.portalechero.com/innovaportal/v/725/1/innova.front/proceso-de-pasteurizacion-.html?page=6>
- Porter, M. E. (2006). *Ventaja Competitiva*. México: Compañía Editorial Continental.
- Prahalad, C., & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, 79-91.
- Premio Nacional de Tecnología e Innovación. (01 de enero de 2015). *Modelo Nacional PNTI*. Recuperado el 01 de abril de 2016, de Premio Nacional de Tecnología e Innovación: <http://pnt.org.mx/modelo-nacional/>
- Premio Nacional de Tecnología e Innovación. (1 de enero de 2015). *Premio Nacional de Tecnología e Innovación*. Recuperado el 15 de febrero de 2016, de Premio Nacional de Tecnología e Innovación: <http://pnt.org.mx/>
- PROFECO. (1996). Estudio sobre la calidad de la leche en México. *Revista del Consumidor*.
- Quintanilla, M. Á. (1990). Problemas conceptuales y políticas de desarrollo tecnológico. *Crítica*, 23-39.
- Quintanilla, M. Á. (1998). Técnica y cultura. *Teorema*, 49-69.

- Quiroga Parra, D. (2003). Modelo matemático para determinar la competitividad de las Pyme's. *Revista Docencia Universitaria*.
- Ramírez Ortiz, M. E. (2015). *Tendencias de innovación en la ingeniería de alimentos*. Omnia Science.
- Ramírez, M. (2005). *Manual Práctico de Quesería*. Madrid: Ediciones Ayala.
- Retnanestri, M., & Outhred, H. (2011). Renewable energy technology as cultural capital: The Hybrid PV-Wind-Diesel case in the village of Oeledo. *Solar2011, the 49th AuSES Annual Conference*, (págs. 1-9).
- Rip, A., & Kemp, R. (1998). Technological change. En S. Rayner, & L. Malone, *Human Choice and Climate Change, Vol 2 Resources and Technology* (págs. 327-399). Washington D.C.: Batelle Press.
- Rivera Dommarco, J., López Olmedo, N., Aburto Soto, T., Pedraza Zamora, L., & Sánchez Pimienta, T. (2012). *Consumo de productos lácteos en población mexicana: Resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012*. Cuernavaca, Morelos. México: Instituto Nacional de Salud Pública.
- Rojas, P., Romero, S., & Sepúlveda, S. (2000). Algunos ejemplos de cómo medir la competitividad. San José: IICA.
- Rubio Bañón, A., & Aragón Sánchez, A. (2008). Recursos estratégicos en las pymes. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 103-126.
- Saavedra García, M. L. (2017). Una propuesta para la determinación de la competitividad en la pyme latinoamericana. *Pensamiento y gestión*, 93-124.
- Sáez, J., Solá, J., & Termes, M. (2008). *Los Factores De Innovación En El Conjunto De La I+D+I Empresarial: Un Análisis Por Sectores Y Comunidades Autónomas*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Sánchez, P. (1997). *Los efectos del desarrollo tecnológico sobre el empleo*. Madrid: Ediciones Encuentro.
- Schilling, M. (2013). *Strategic Management of Technological Innovation*. New York: McGraw-Hill.
- Schwab, K. (2010). *The Global Competitiveness Report 2010-2011*. Geneva: World Economic Forum.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (2016). *Panorama de la leche en México*. Ciudad de México: SAGARPA-SIAP.
- Secretaría de Desarrollo Económico de Nuevo León. (2007). *El sector agropecuario y agroindustrial en México y Nuevo León: Estadística Básica*. Secretaría de Desarrollo Económico de Nuevo León.
- Secretaría de Economía. (2012). *Análisis del Sector Lácteo en México*. México: Secretaría de Economía.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Encuesta Nacional de Empleo, Salarios, Tecnología y Capacitación en el Sector Manufacturero*. México: INEGI.
- Serrano, M., Sastre, A., & Cobo, J. (2005). *Tendencias en Alimentación Funcional*. Madrid: Instituto Danone.
- Silva Rubio, L. A., Bermúdez Huertas, A., & Betancourt Ortiz, R. (2013). *Nuevas tecnologías en derivados lácteos*. Bogotá: Superintendencia de industria y comercio.
- Tacken, G., Banse, M., Batowska, A., Gardebroek, C., Nesha Turi, K., Wijnands, J., & Poppe, K. (2009). *Competitiveness fo the EU dairy industry*. The Hague: LEI Wageningen UR.
- Tejeda, I. (16 de 07 de 2014). *El Financiero*. Obtenido de Consumo de leche deslactosada, todo un 'hit': <http://www.elfinanciero.com.mx/empresas/consumo-de-leche-deslactosada-todo-un-hit.html>
- Terrés Speziale, A., & Casas Torres, L. (2002). Enfermedad diarreica e intolerancia a la lactosa en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 329-341.
- Tidd, J., Bessant, J., & Pavitt, K. (2005). *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. Haddington: John Wiley & Sons, Ltd.
- Valencia, J. (2005). Los Quesos Análogos: Mitos y Realidades. *Mundo Lácteo y Cárnico*, 16-19.
- Valencia, J. (2007). *Panorama de la Industria Láctea*. México: U.S. Dairy Export Council-ITESO.

Van Wyk, R. J. (2004). *Technology A Unifying Code: A simple and coherent view of technology*. Cape Town: Stage Media Group.

Vesa, T. H., Marteau, P., & Korpela, R. (1999). Lactose Intolerance. *Journal of The American College of Nutrition*.

Wijnands, J. H., Bremmers, H. J., van der Meulen, B. M., & Poppe, K. J. (2010). Competitiveness and innovativeness of the EU Dairy Industry. *9th Wageningen International Conference on Chain and Network Management*, (págs. 1-17). Wageningen, The Netherlands.

## ANEXOS

Cuadro: *Relación de autores e indicadores*

Variable	Autor	Indicador	Aparición de indicador en otras referencias metodológicas
Administración	Martínez et al (2008)	antigüedad	
	Martínez et al (2008)	situación	
	Martínez et al (2008)	Certificación de calidad	Bárcenas et al 2009; Rubio y Aragón (2008); Carranza et al (2007), Flores y González (2009); Ibarra et al (2017); Quiroga (2003) y Castellano y Goizueta (2013)
	Martínez et al (2008)	distribución	
	Martínez et al (2008)	organización de conocimiento	Manrique y Vargas (2017), Quiroga (2003)
	Martínez et al (2008)	proceso administrativo	Manrique y Vargas (2017), Quiroga (2003) y Castellano y Goizueta (2013)
	Martínez et al (2008)	procedimientos operativos (Manual Operativo)	Flores y González (2009) y Manrique y Vargas (2017)
	Martínez et al (2008)	tipo financiamiento	Chindime et al (2017)
	Martínez et al (2008)	fuelle financiamiento	Rojas et al (2000)
	Flores y González (2009)	ahorro de materiales y MP	Quiroga (2003)
	Flores y González (2009)	Prevención	
	Bada y Rivas (2002)	Logística Interna (almacenamiento, transporte)	Quiroga (2003)
	Bada y Rivas (2002)	Abastecimiento (compra de insumos)	Ibarra et al (2017) y Quiroga (2003)
	Bada y Rivas (2002)	Operaciones (costos y calidad)	Ibarra et al (2017) y Quiroga (2003)
	Bárcenas, García y Sánchez 2009	Planeación estratégica	Rubio y Aragón (2008); Ibarra et al (2017) y Quiroga (2003)
	Rojas, Romero y Sepúlveda	Relación clientes y proveedores	Ibarra et al (2017) y Quiroga (2003); Parody et al (2016) y Chindime et al (2017)

	Tacken et al (2009)	Patentamiento	
	Tacken et al (2009)	Licenciamiento	
	Jansik et al (2014)	Retorno de inversión	
	Castellanos & Goizueta (2013)	Gestión medioambiental	
Recursos Humanos	Martínez et al (2008)	perfil recurso humano	Bárceñas et al 2009; Rubio y Aragón (2008); Ibarra et al (2017); Parody et al (2016) y Quiroga (2003)
	Martínez et al (2008)	cualificación recurso humano	Rojas et al (2000); Rubio y Aragón (2008); Parody et al (2016) ; Quiroga (2003) y Chindime et al (2017)
	Martínez et al (2008)	prácticas de gestión rrhh	Rubio y Aragón (2008) y Quiroga (2003)
	Bada y Rivas (2002)	Admon de RRHH (escolaridad y capacitación)	Bárceñas et al 2009; Flores y González (2009); Ibarra et al (2017); Parody et al (2016) y Quiroga (2003)
	Rubio y Aragón (2008)	Nivel de retribución de RRHH	Ibarra et al (2017); Parody et al (2016) y Quiroga (2003)
	Rubio y Aragón (2008)	Desempeño financiero (información estratégica a empleados)	
	Rubio y Aragón (2008)	Capacidad Directiva	Quiroga (2003)
	Rubio y Aragón (2008)	Cultura Organizacional	Quiroga (2003)
	Ibarra et al (2017)	Rotación y clima laboral	Quiroga (2003)
	Ibarra et al (2017)	Seguridad e higiene	Parody et al (2016)
	Manrique y Vargas (2017)	Cultura empresarial pro innovadora	
	Parody et al (2016)	Conocimiento de proceso productivo	Quiroga (2003)
	Quiroga (2003)	Conocimiento de proceso de calidad	
Innovación	Martínez et al (2008)	innovación de producto	Bárceñas et al (2009); Rubio y Aragón (2008); Tacken et al (2009); Castellanos y Goizueta (2013) y Wijnands et al (2010)
	Martínez et al (2008)	innovación de diseño de producto	Bárceñas et al (2009); Rubio y Aragón (2008) y Castellanos y Goizueta (2013)
	Martínez et al (2008)	obstáculos a la innovación	Quiroga (2003) y Peters

			(2017)
	Bárcenas et al 2009	Esfuerzo I+D	Quiroga (2003) y Castellanos y Goizueta (2013)
	Bárcenas et al 2009	innovación de servicio	Rubio y Aragón
	Bárcenas et al 2009	innovación en gestión	Tacken et al (2009); Castellanos y Goizueta (2013) y Wijnands et al (2010)
	Rojas et al (2000)	Redes de cooperación	Tacken et al
	Rubio y Aragón (2008)	Asignación de recursos a I+D	Manrique y Vargas (2017); Jansik et al (2014)
	Ibarra et al (2017)	Desarrollo de productos y procesos	
	Manrique y Vargas (2017)	Frecuencia de innovación de producto o servicio	
	Manrique y Vargas (2017)	Metodología de diseño de producto	
	Tacken et al (2009)	innovación en materiales y materia prima	Chindime et al (2017) y Wijnands et al (2010)
Tecnología	Martínez et al (2008)	innovación de proceso productivo	Bárcenas et al (2009); Rubio y Aragón (2008); Tacken et al (2009); Chindime (2017); Peters (2017); Castellanos & Goizueta (2013)
	Bada y Rivas (2002)	Infraestructura (planeación y programas)	Bárcenas et al (2009) y Rojas et al (2000)
	Bada y Rivas (2002)	Desarrollo Tecnológico (maq y equipo producción, maqu y eq conserva)	Tacken et al (2009) y Peters (2017)
	Rojas et al (2000)	Capacitación y gestión tecnológica	
	Rojas et al (2000)	Capacidad tecnológica y productiva	Tacken et al (2009) y Peters (2017)
	Rubio y Aragón (2008)	Obtención de información de tecnologías relevantes	Parody et al (2016) y Quiroga (2003)
	Carranza et al (2007)	Flexibilidad para variar el volumen de producción	Ibarra et al (2017)
	Flores y González (2009)	Implementación CAD-CAM	
	Flores y González (2009)	Control Estadístico	Quiroga (2003) y Peters(2017)
	Ibarra et al (2017)	Manejo de deshechos	Peters (2017)
	Ibarra et al (2017)	Reciclaje	
	Ibarra et al (2017)	TIC's	Manrique y Vargas (2017), Peters (2017) y Castellanos y Goizueta (2013)



	Manrique y Vargas (2017)	Tecnología producida	
	Manrique y Vargas (2017)	Tecnología de punta adquirida	Parody et al (2016) ; Quiroga (2003) y Peters (2017)
	Manrique y Vargas (2017)	Frecuencia en nuevos procesos productivos	
	Parody et al (2016)	Capacidad instalada	
	Quiroga (2003)	Automatización de producción	Peters (2017)
	Quiroga (2003)	Automatización de procesos administrativos	
	Chindime et al (2017)	Equipo para mantener higiene y frío de leche	
	Peters (2017)	Tipo de tecnología de producción implementada	Castellanos y Goizueta (2013)
Mercadotecnia	Martínez et al (2008)	innovación de comercialización en promoción	Bárcenas et al (2009); Rojas et al (2000); Tacken et al (2009) y Wijinands et al (2010)
	Martínez et al (2008)	innovación de comercialización en diseño de empaque.	Bárcenas et al (2009) y Tacken et al (2009)
	Martínez et al (2008)	exportación	; Quiroga (2003); Tacken et al (2009); Jansik et al (2014)
	Martínez et al (2008)	importación	Quiroga Parra
	Bada y Rivas (2002)	Mercadotecnia (4 P's)	
	Bada y Rivas (2002)	Servicio posventa	Bárcenas et al (2009); Ibarra et al (2017) y Parody et al (2016)
	Bada y Rivas (2002)	Logística externa (comercialización)	Ibarra et al (2017); Parody et al (2016); Quiroga (2003) y Castellanos y Goizueta (2013)
	Bárcenas et al (2009)	precio inferior a competencia	Carranza et al (2007) y Flores y González (2009) y Jansik et al (2014)
	Bárcenas et al (2009)	Reputación y buena imagen	Rubio y Aragón (2008)
	Rojas et al (2000)	Conocimiento del mercado y adaptabilidad	Rubio y Aragón (2008)
	Rubio y Aragón (2008)	Estudio de Mercado (clientes y conocimiento de mercado)	Parody et al (2016)
	Flores y González (2009)	Intensidad de la competencia	Parody et al (2016) ; Quiroga (2003); Tacken et al (2009) y Jansik et al (2014)

	Flores y González (2009)	Promociones	Quiroga (2003)
	Flores y González (2009)	Variedad de Productos (amplitud y profundidad)	Manrique y Vargas (2017) y Parody et al (2016)
	Manrique y Vargas (2017)	Notoriedad de la marca	
	Parody et al (2016)	Segmentación de mercado	Tacken et al (2009)
	Parody et al (2016)	Puntos de venta	
	Tacken et al (2009)	Nuevos mercados	
	Tacken et al (2009)	Nichos especiales	

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 1. Instrumento de investigación

**1. Califique la presencia de certificados de calidad en la empresa**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**2. Califique el nivel de satisfacción de los clientes con sus productos**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**3. Considera la relación con sus proveedores positiva y de largo plazo**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**4. Califique la calidad de Software y Hardware que se utiliza en sus procesos administrativos**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**5. Se celebran reuniones frecuentes para generar planes estratégicos**

*Mark only one oval.*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

**6. Califíque la frecuencia en que se registran por escrito patentes, innovaciones o cambios tecnológicos realizadas por la empresa**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

**7. Existen manuales operativos para procesos productivos y administrativos**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**8. La compra de insumos se planea minuciosamente de acuerdo a las especificaciones de producción**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**9. ¿Qué tan a menudo se evalúan los costos para incrementar la calidad de productos?**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

**10. El nivel de financiamiento de fuentes ajenas a la empresa se considera**

*Mark only one oval.*

- Muy bajo
- Bajo
- Ni bajo ni alto
- Alto
- Muy alto

**11. El personal es reclutado de acuerdo a un perfil de puesto determinado previamente**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

**12. El nivel educativo promedio del personal de Investigación y Desarrollo es:**

*Mark only one oval.*

- Básico
- Bachillerato
- Licenciatura
- Maestría
- Doctorado

**13. Califique la capacitación que recibe su personal**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**14. Considera que el pago al personal de la empresa es:**

*Mark only one oval.*

- Menor al mínimo
- El mínimo
- Promedio del sector
- Superior al sector
- Muy superior al promedio

**15. La empresa otorga pagos extra en bonos de productividad y trabajo en equipo**

*Mark only one oval.*

- Nulo
- Bajo
- Promedio
- Alto
- Muy alto

**16. Califique el interés de la empresa por desarrollar en el personal un enfoque proactivo**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**17. El personal conoce a profundidad la misión, visión, valores y organigrama de la empresa**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**18. Existe una importante rotación de personal debido al clima laboral**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**19. Califique el nivel de capacitación que recibe el personal en programas de prevención, seguridad e higiene**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**20. El personal de producción es capaz de replicar los procedimientos productivos por escrito**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**21. Frecuencia en la que su empresa lanza productos totalmente nuevos al mercado**

*Mark only one oval.*

- Cada 5 años
- Cada 2 años
- Cada año
- Cada 6 meses
- Cada 2 meses

**22. Las mejoras o cambios en el Diseño de productos se consideran: \***

*Mark only one oval.*

- Mínimos
- Regulares
- Significativos
- Relevantes
- Revolucionarios

**23. Marque el nivel de innovación presente en la empresa en los últimos 6 meses**

*Mark only one oval per row.*

	Nulo	Bajo	Regular	Alto	Muy alto
Adición de Probióticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adición de Prebióticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ingredientes funcionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nuevo producto en la misma línea (Amplitud)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nueva presentación en la misma línea (Profundidad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diseño de empaque	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiales de empaque	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**24. Se registran por escrito cambios o mejoras en procesos, producción o comercialización**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre



**25. Marque los 5 principales obstáculos para innovar**

MÁXIMO 5 OPCIONES

*Check all that apply.*

- Poca información tecnológica
- Altos Costos
- Falta de financiamiento
- Temor al fracaso
- Falta de personal calificado
- Bajo Retorno de Inversión
- Rigidez administrativa
- Bajo apoyo de gobierno
- Poco interés del consumidor

**26. Considera que los esfuerzos de la empresa para Investigación y Desarrollo (I&D) son:**

*Mark only one oval.*

- Nulos
- Mínimos
- Promedio del sector
- Superior al promedio
- Muy superiores

**27. ¿Qué porcentaje del presupuesto anual se destina a Investigación y Desarrollo?**

*Mark only one oval.*

- 1-5%
- 5% - 15%
- 15% -25%
- Más del 25%

**28. En el último año considera la innovación en materia prima**

*Mark only one oval.*

- Mínima
- Regular
- Significativa
- Relevante
- Revolucionaria

**29. Se generan innovaciones de servicio vinculados al producto**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

**30. Califique la participación de la empresa en redes de cooperación con universidades y centros de investigación**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**31. Califique la incorporación de tecnología nueva para la mejora de procesos productivos en el último año**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**32. Califique la incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en sus procesos**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**33. Califique la incorporación de tecnología de punta en la empresa**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**34. Califique la planeación existente para mejorar la infraestructura productiva en el último año**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**35. La antigüedad promedio de la maquinaria de producción es:**

*Mark only one oval.*

- Mayor a 25 años
- Entre 25 y 15 años
- Entre 15 y 5 años
- Menor a 5 años

**36. Considera que la tecnología de producción cuenta con una capacidad**

*Mark only one oval.*

- Menor al mínimo
- El mínimo
- Promedio del sector
- Superior al promedio
- Muy superior al promedio

**37. El personal de I&D investiga las tendencias tecnológicas más relevantes y busca incorporarlas a procesos productivos**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Frecuentemente
- Siempre

**38. Califique la presencia de Hardware y Software para el control estadístico de procesos productivos**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**39. Califique su posibilidad de escalar la producción ante incrementos exponenciales en la demanda**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**40. Califique la presencia de un programa en su empresa para el manejo sustentable de los desechos.**

*Mark only one oval.*

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**41. El nivel de automatización del equipo o maquinaria de producción es:**

*Mark only one oval.*

- Manual
- 25% automatizado
- 50% automatizado
- 75% automatizado
- 100% Automatizado

**42. Marque la frecuencia en que éstas tecnologías se implementan en sus procesos productivos**

*Mark only one oval per row.*

	Nunca	Casi Nunca	A veces	Casi Siempre	Siempre
Probióticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prebióticos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nanotecnología	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Robótica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ultrapasteurización	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Microfiltración	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Maduración acelerada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prensado automático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empaque automático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Embalaje automático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**43. Marque las 5 estrategias principales de marketing utilizadas por la empresa**

MÁXIMO 5 OPCIONES

*Check all that apply.*

- Prensa
- Televisión
- Radio
- Anuncios en Buscadores de Internet (SEM)
- Redes Sociales
- Publicidad en Espectaculares o Vallas Publicitarias
- Correo Directo
- Promoción de Ventas (Concursos, Cupones, Muestras, etc)
- Ventas Personales
- Relaciones Públicas

**44. ¿Qué porcentaje de la producción está destinado a la exportación?**

*Mark only one oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	100%

**45. Marque los 5 canales de distribución más utilizados por su empresa**

MÁXIMO 5 OPCIONES

*Check all that apply.*

- Franquicias
- Tiendas Departamentales
- Tiendas de Conveniencia
- Supermercados
- Mercados Locales
- Tiendas de Especialidad
- Tiendas de Abarrotes
- Club de precios
- Mayoristas
- Tiendas en Línea (Internet)

**46. Conoce la participación de mercado de su empresa en relación a sus competidores**

*Mark only one oval.*

- Totalmente en desacuerdo
- En desacuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- De acuerdo
- Totalmente de acuerdo

**47. Existe un canal de servicio postventa para atender al consumidor**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**48. Los productos de la empresa logran un precio inferior a la competencia**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Seguido
- Siempre

**49. Marque la frecuencia de uso de los siguientes tipos de empaque utilizado en sus productos**

*Mark only one oval per row.*

	Nunca se usa	Casi nunca se usa	A veces se usa	Casi siempre se usa	Siempre se usa
Plástico manual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plástico automático	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Alto vacío	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Atmósfera controlada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envase de vidrio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Envase de plástico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tetrapak	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Madera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Parafina	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



**50. Conociendo la demanda ¿Considera suficiente la variedad de productos ofertados?**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

**51. Indique el porcentaje de materia prima de importación incorporada en el producto**

*Mark only one oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0%	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	100%

**52. Se realizan estudios de mercado para conocer las preferencias del cliente**

*Mark only one oval.*

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

**53. Se ofertan productos especiales para nichos de mercado diferenciados (ej. productos para diabéticos)**

*Mark only one oval.*

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

54. Para terminar: Indique el porcentaje de lácteos funcionales en su portafolio de productos.

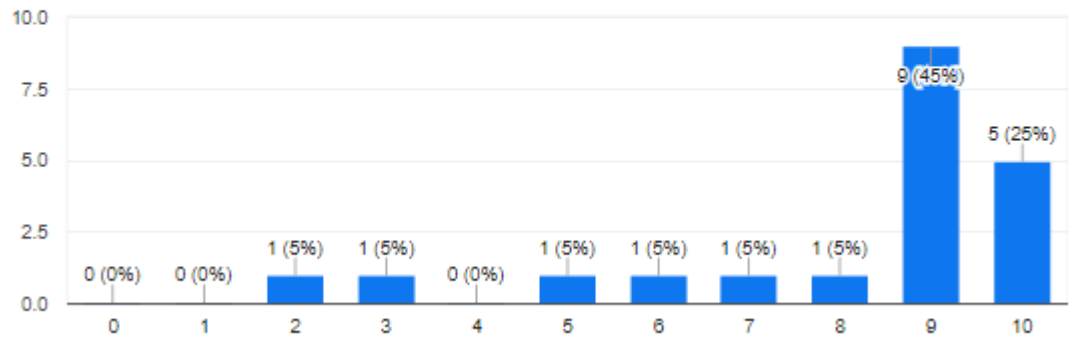
*Mark only one oval.*

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
0 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	100%

## Anexo 2. Gráficas de resultados

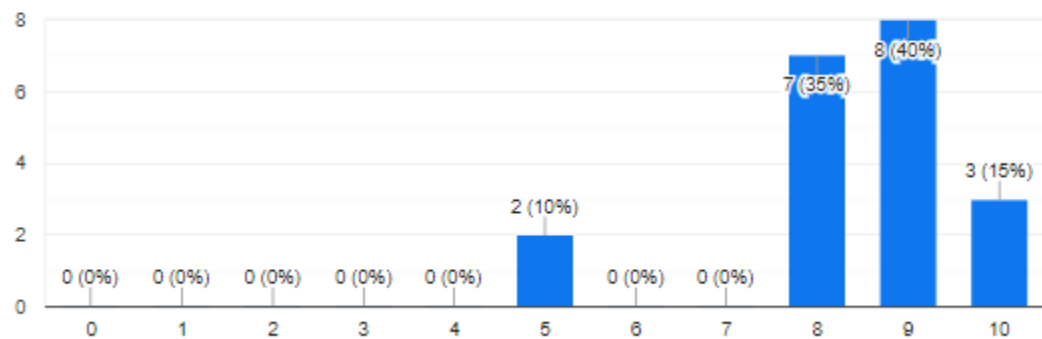
### 1. Califique la presencia de certificados de calidad en la empresa

20 responses



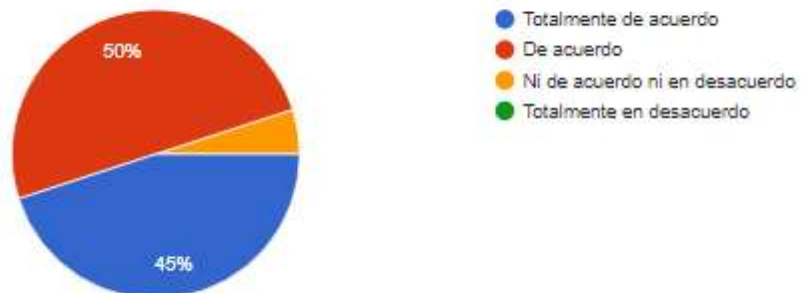
### 2. Califique el nivel de satisfacción de los clientes con sus productos

20 responses



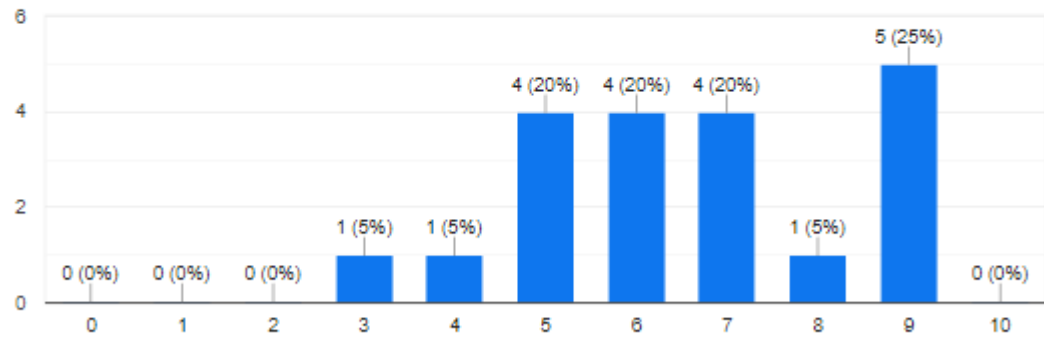
### 3. Considera la relación con sus proveedores positiva y de largo plazo

20 responses



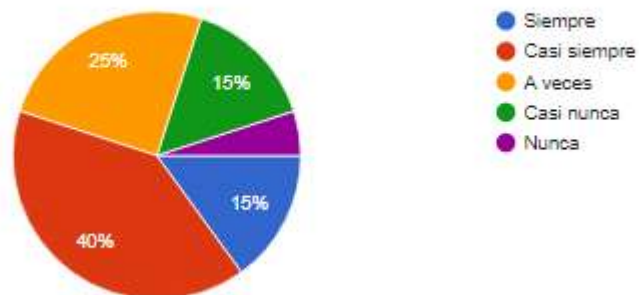
#### 4. Califique la calidad de Software y Hardware que se utiliza en sus procesos administrativos

20 responses



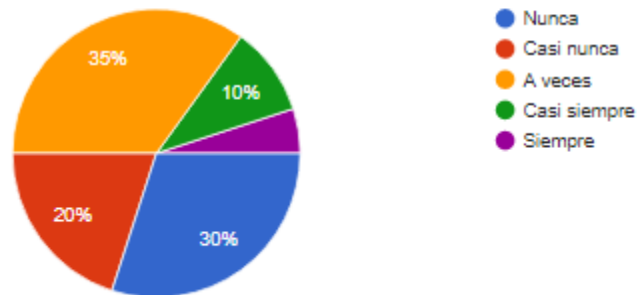
#### 5. Se celebran reuniones frecuentes para generar planes estratégicos

20 responses



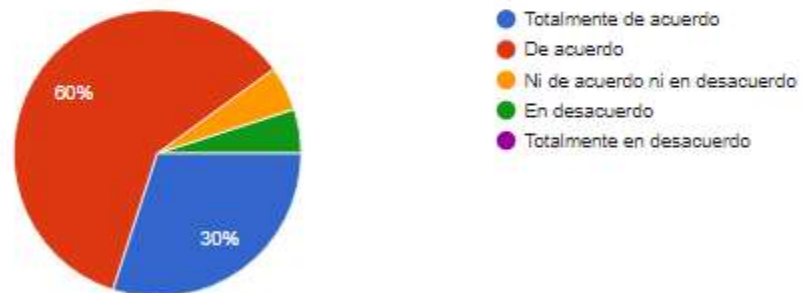
6. Califique la frecuencia en que se registran por escrito patentes, innovaciones o cambios tecnológicos realizadas por la empresa

20 responses



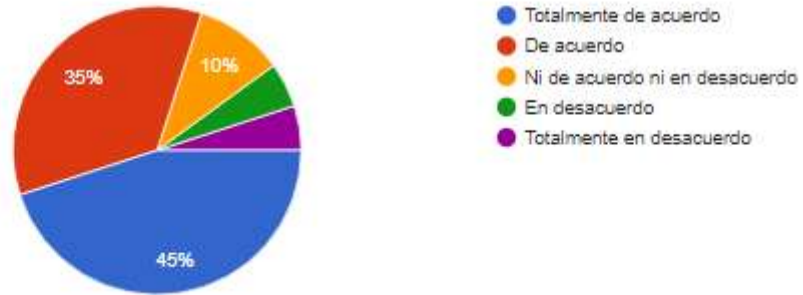
7. Existen manuales operativos para procesos productivos y administrativos

20 responses



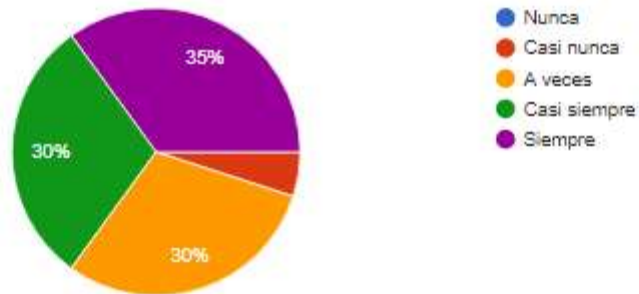
8. La compra de insumos se planea minuciosamente de acuerdo a las especificaciones de producción

20 responses



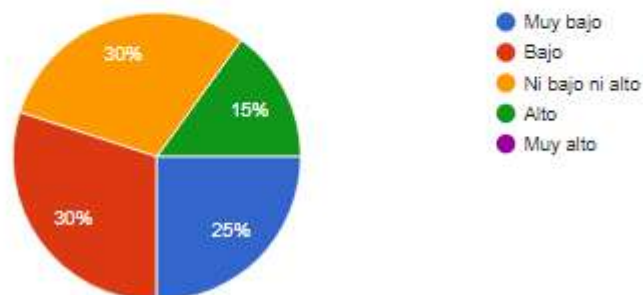
9. ¿Qué tan a menudo se evalúan los costos para incrementar la calidad de productos?

20 responses



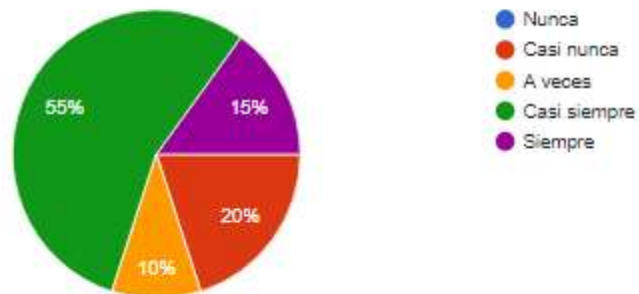
10. El nivel de financiamiento de fuentes ajenas a la empresa se considera

20 responses



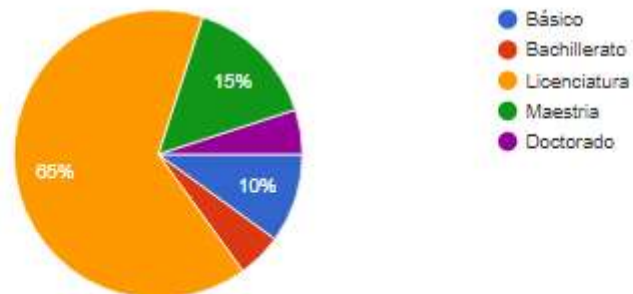
### 11. El personal es reclutado de acuerdo a un perfil de puesto determinado previamente

20 responses



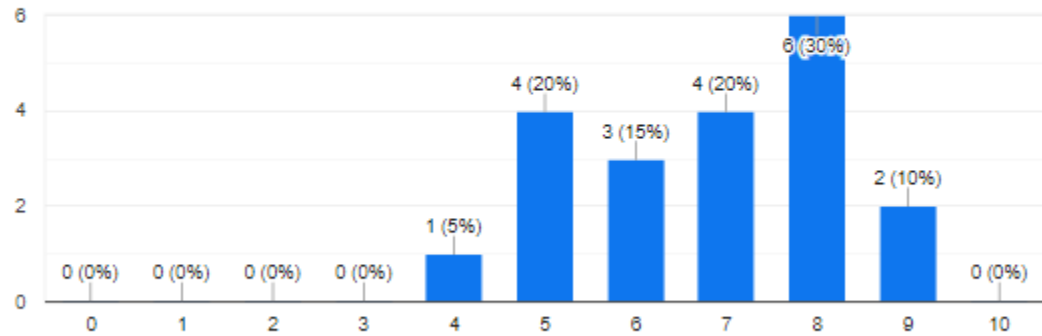
### 12. El nivel educativo promedio del personal de Investigación y Desarrollo es:

20 responses



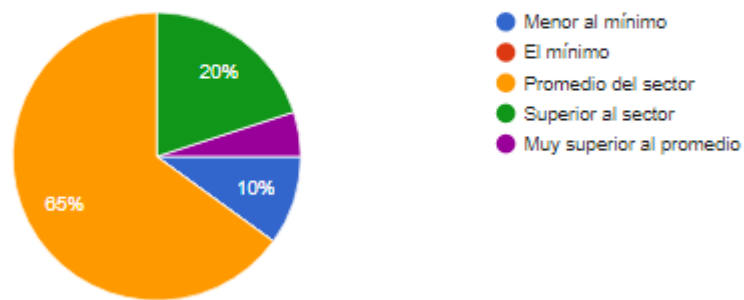
### 13. Califique la capacitación que recibe su personal

20 responses



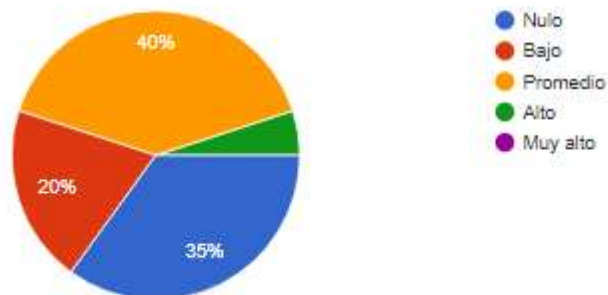
### 14. Considera que el pago al personal de la empresa es:

20 responses



### 15. La empresa otorga pagos extra en bonos de productividad y trabajo en equipo

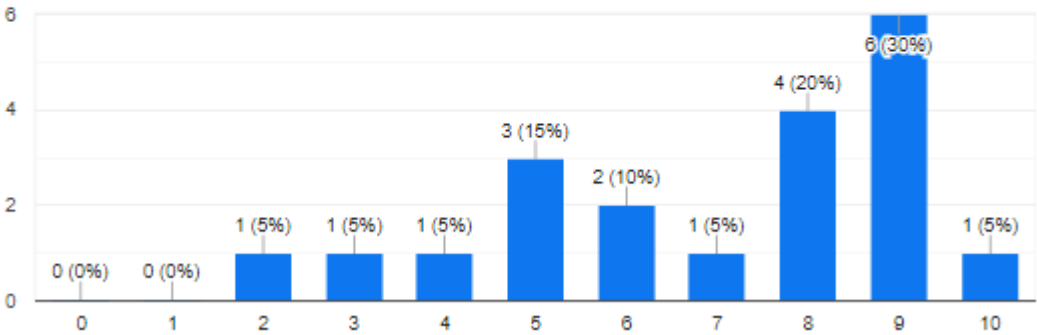
20 responses





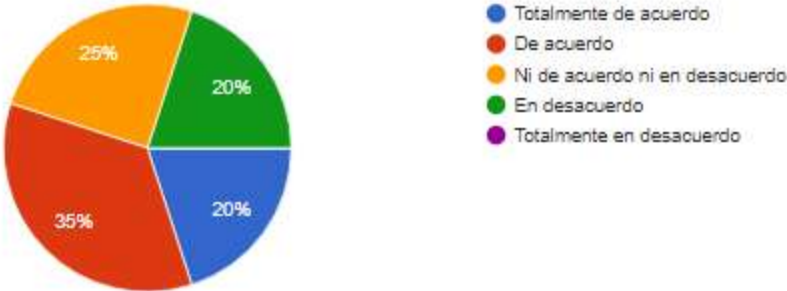
16. Califique el interés de la empresa por desarrollar en el personal un enfoque proactivo

20 responses



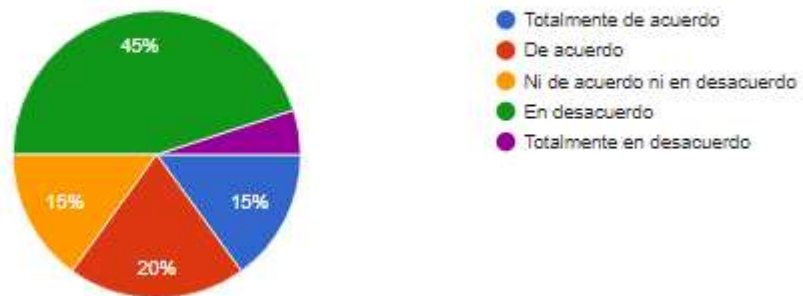
17. El personal conoce a profundidad la misión, visión, valores y organigrama de la empresa

20 responses



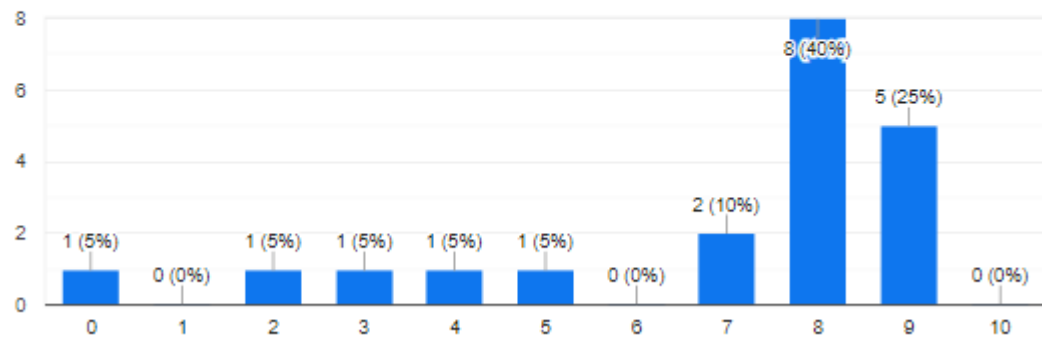
### 18. Existe una importante rotación de personal debido al clima laboral

20 responses



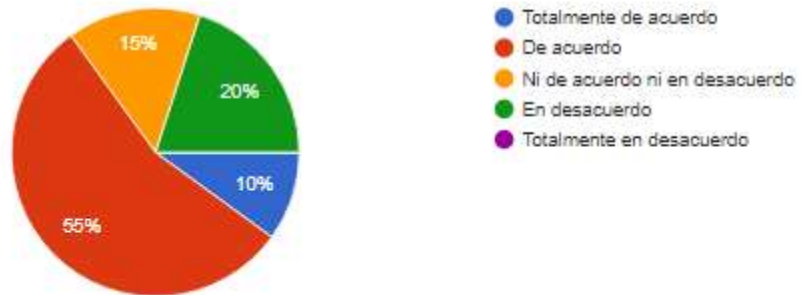
### 19. Califique el nivel de capacitación que recibe el personal en programas de prevención, seguridad e higiene

20 responses



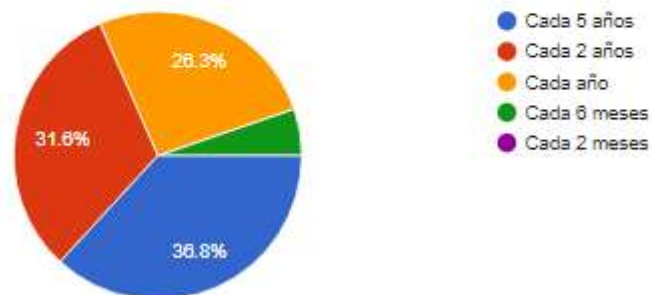
## 20. El personal de producción es capaz de replicar los procedimientos productivos por escrito

20 responses



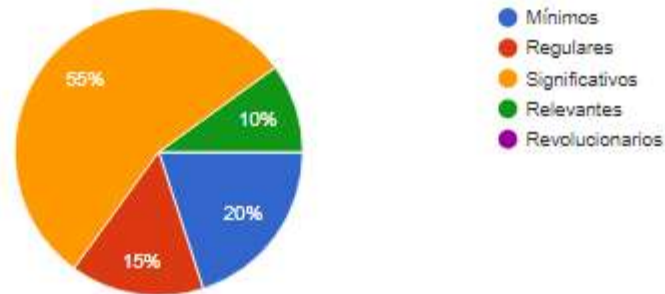
## 21. Frecuencia en la que su empresa lanza productos totalmente nuevos al mercado

19 responses

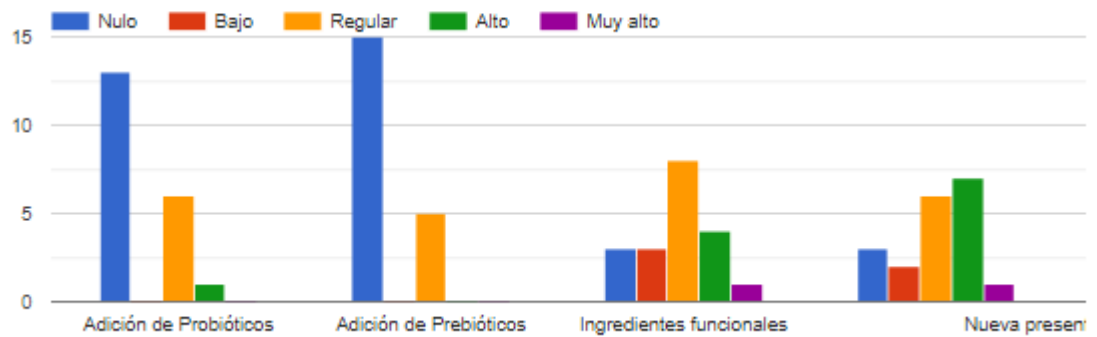


## 22. Las mejoras o cambios en el Diseño de productos se consideran:

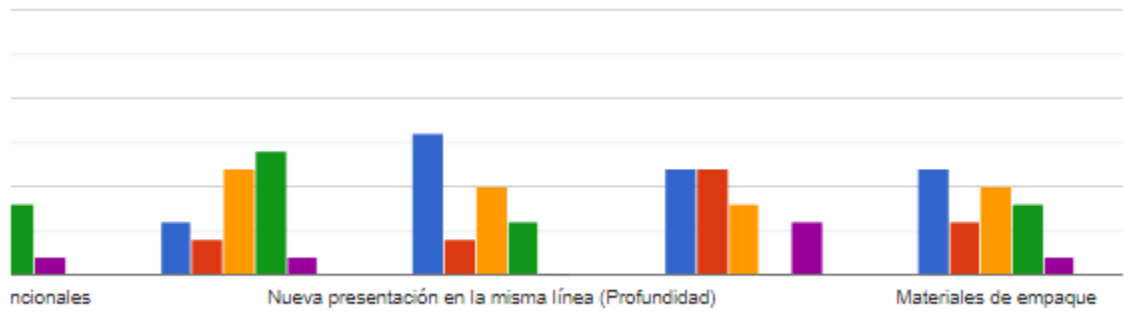
20 responses



## 23. Marque el nivel de innovación presente en la empresa en los últimos 6 meses

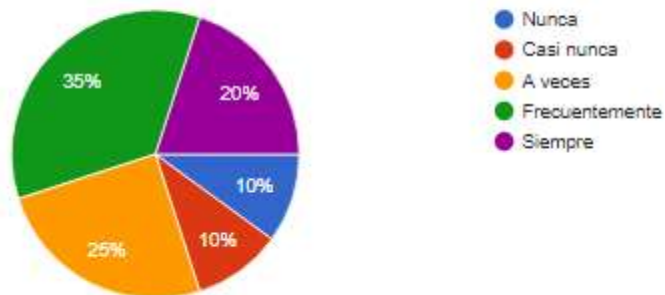


23. Marque el nivel de innovación presente en la empresa en los últimos 6 meses



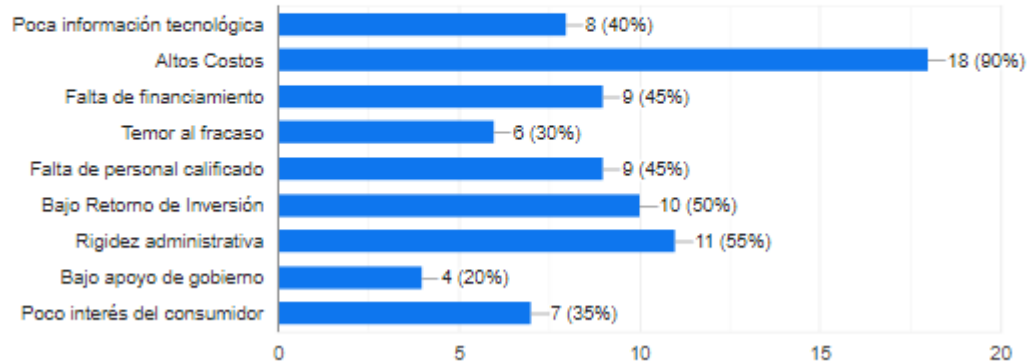
24. Se registran por escrito cambios o mejoras en procesos, producción o comercialización

20 responses



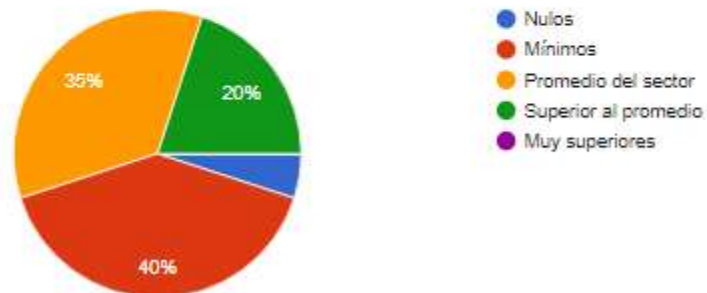
## 25. Marque los 5 principales obstáculos para innovar

20 responses



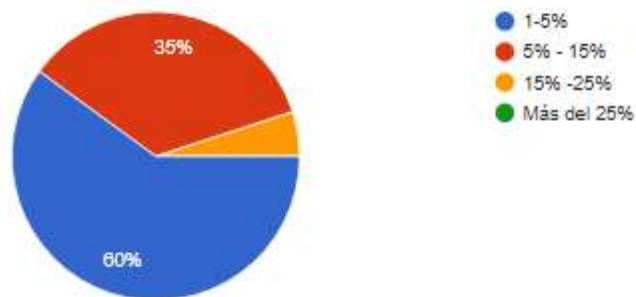
## 26. Considera que los esfuerzos de la empresa para Investigación y Desarrollo (I&D) son:

20 responses



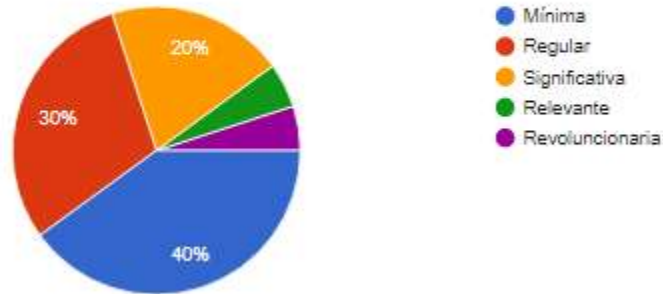
## 27. ¿Qué porcentaje del presupuesto anual se destina a Investigación y Desarrollo?

20 responses



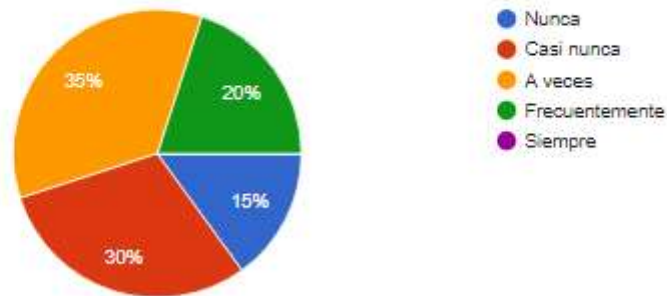
### 28. En el último año considera la innovación en materia prima

20 responses



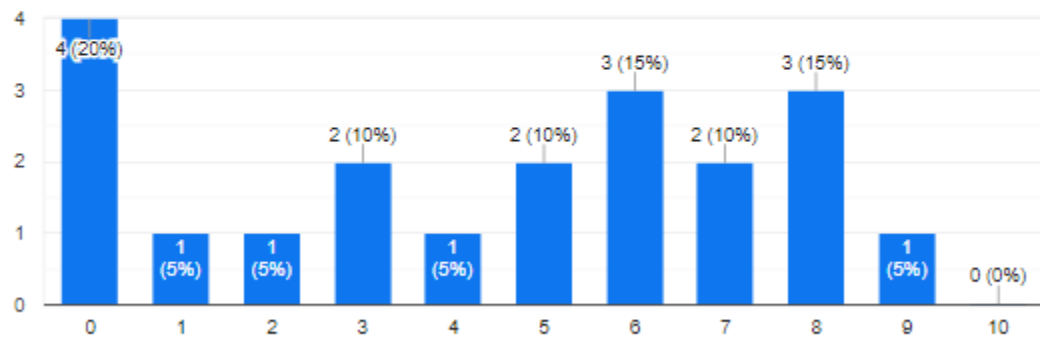
### 29. Se generan innovaciones de servicio vinculados al producto

20 responses



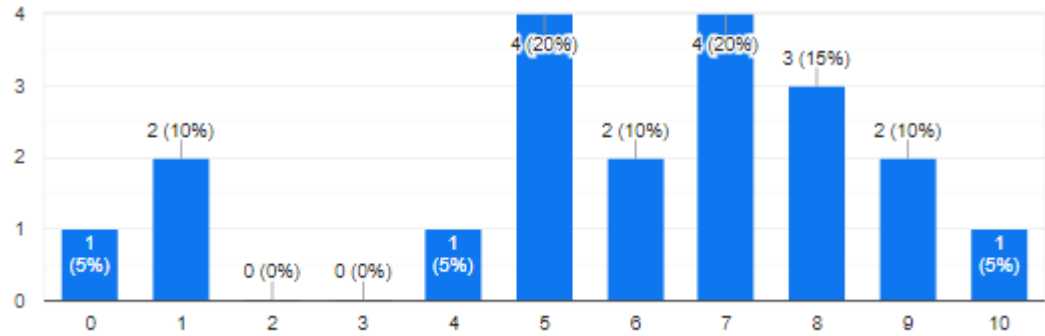
### 30. Califique la participación de la empresa en redes de cooperación con universidades y centros de investigación

20 responses



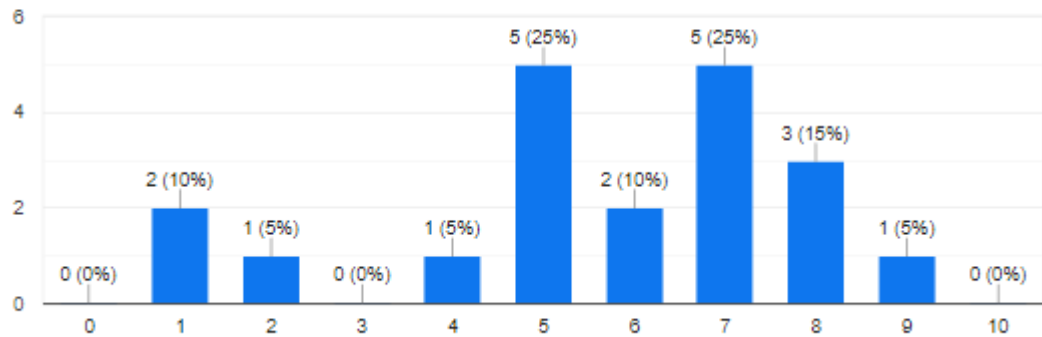
31. Califique la incorporación de tecnología nueva para la mejora de procesos productivos en el último año

20 responses



32. Califique la incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en sus procesos

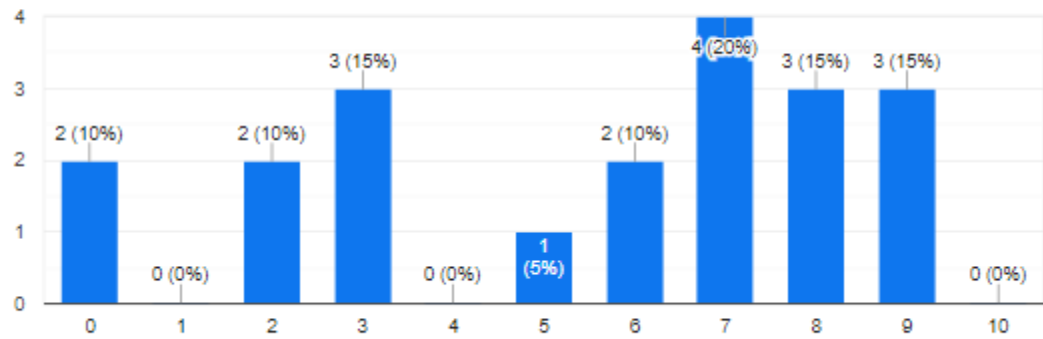
20 responses





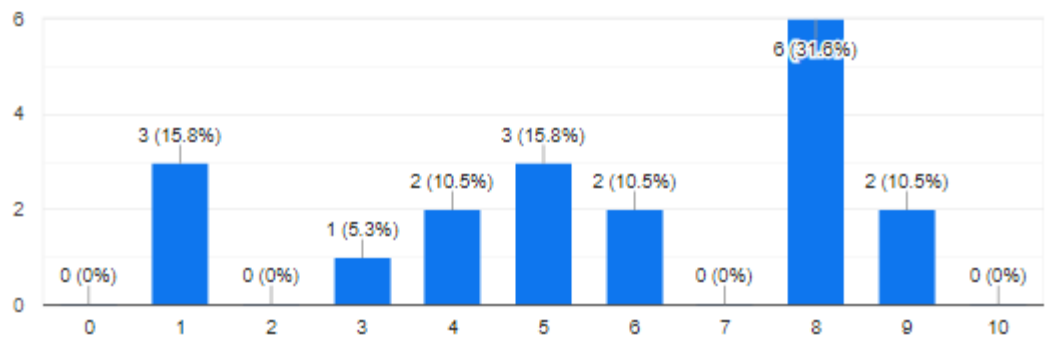
### 33. Califique la incorporación de tecnología de punta en la empresa

20 responses



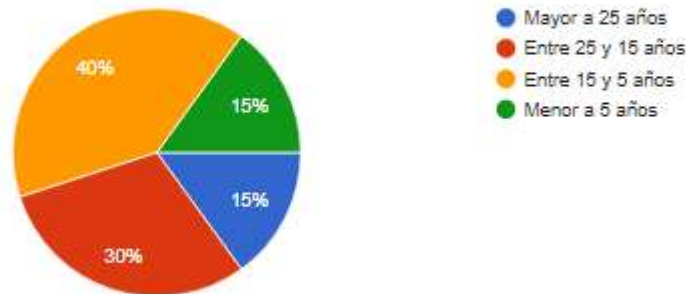
### 34. Califique la planeación existente para mejorar la infraestructura productiva en el último año

19 responses



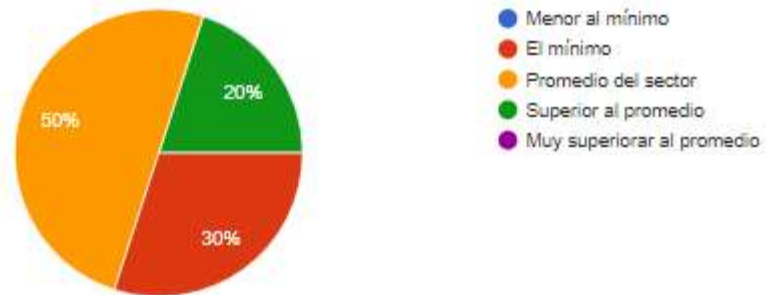
35. La antigüedad promedio de la maquinaria de producción es:

20 responses



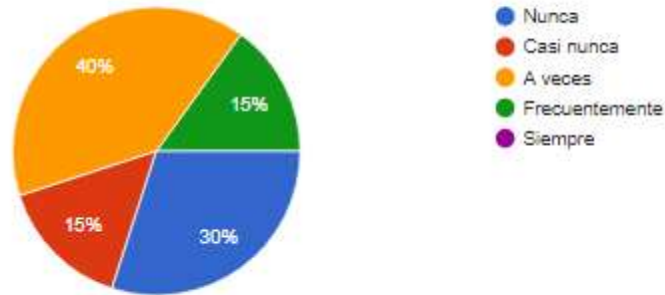
36. Considera que la tecnología de producción cuenta con una capacidad

20 responses



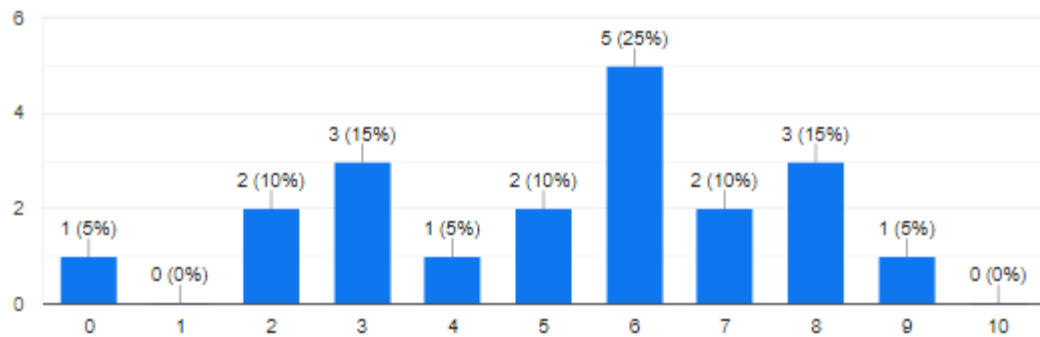
### 37. El personal de I&D investiga las tendencias tecnológicas más relevantes y busca incorporarlas a procesos productivos

20 responses



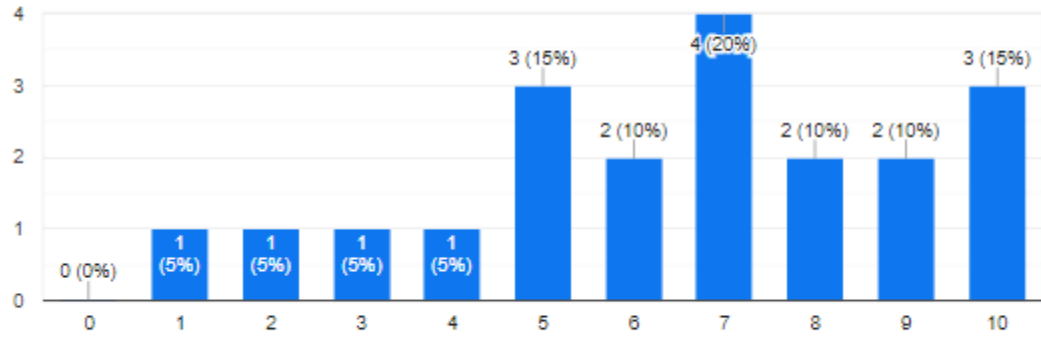
### 38. Califique la presencia de Hardware y Software para el control estadístico de procesos productivos

20 responses



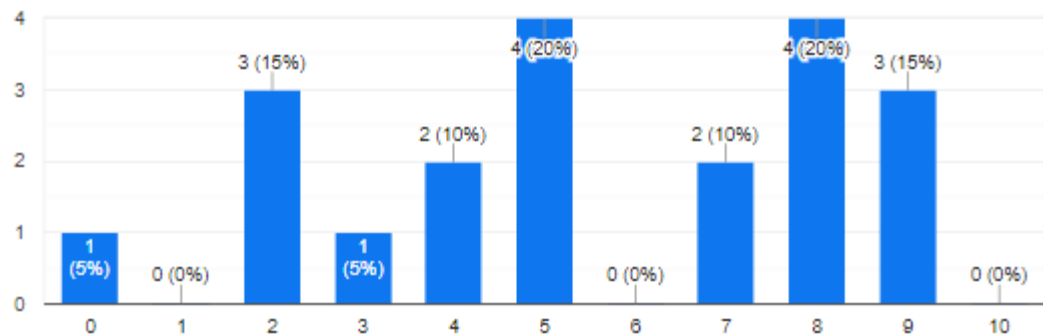
39. Califique su posibilidad de escalar la producción ante incrementos exponenciales en la demanda

20 responses



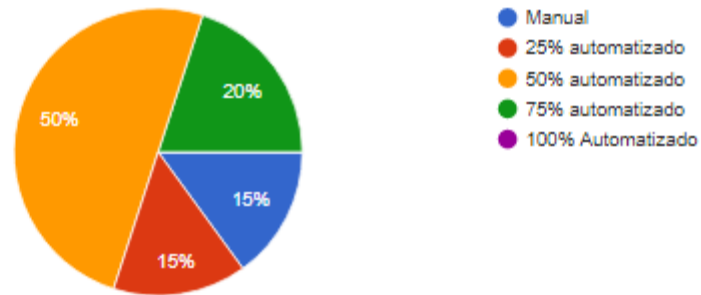
40. Califique la presencia de un programa en su empresa para el manejo sustentable de los desechos.

20 responses

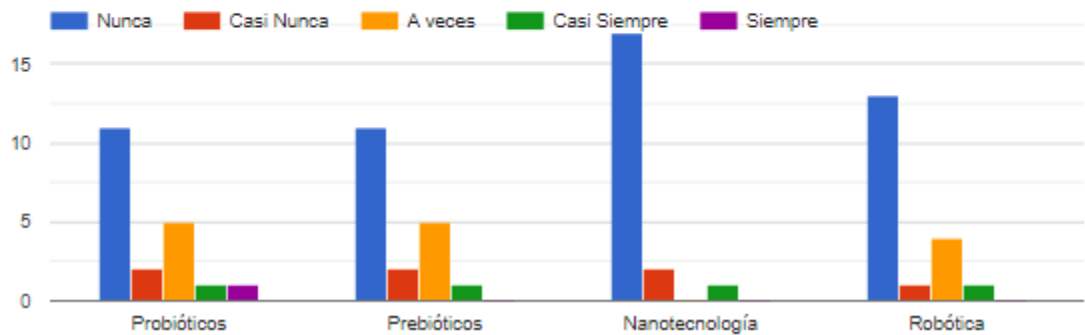


41. El nivel de automatización del equipo o maquinaria de producción es:

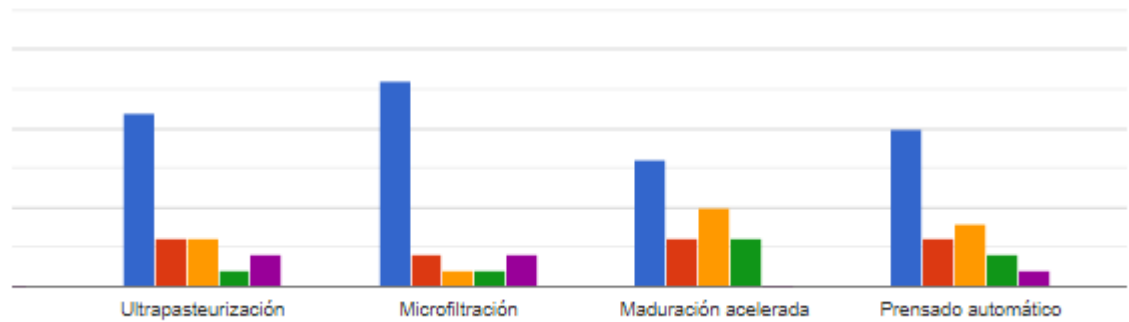
20 responses



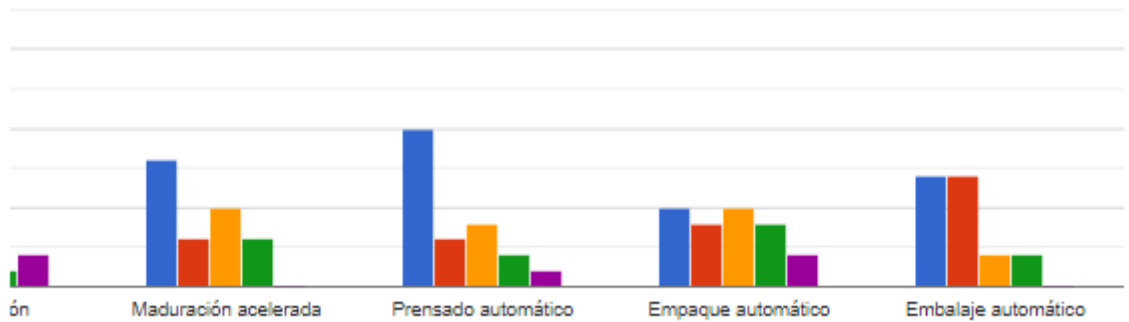
42. Marque la frecuencia en que éstas tecnologías se implementan en sus procesos productivos



42. Marque la frecuencia en que éstas tecnologías se implementan en sus procesos productivos

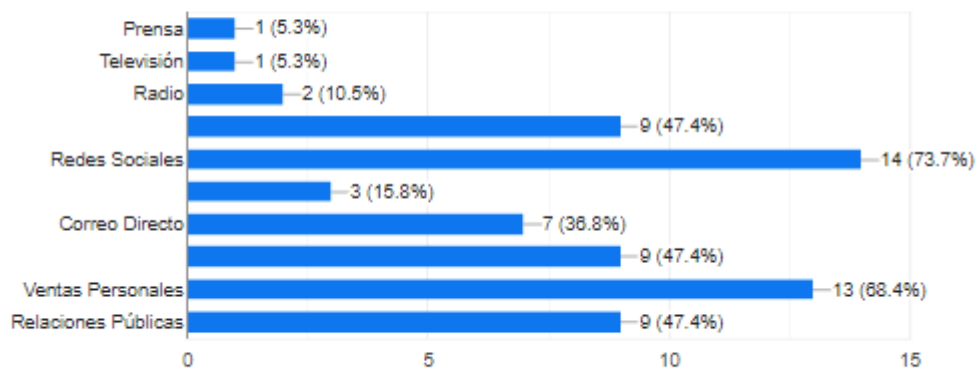


42. Marque la frecuencia en que éstas tecnologías se implementan en sus procesos productivos



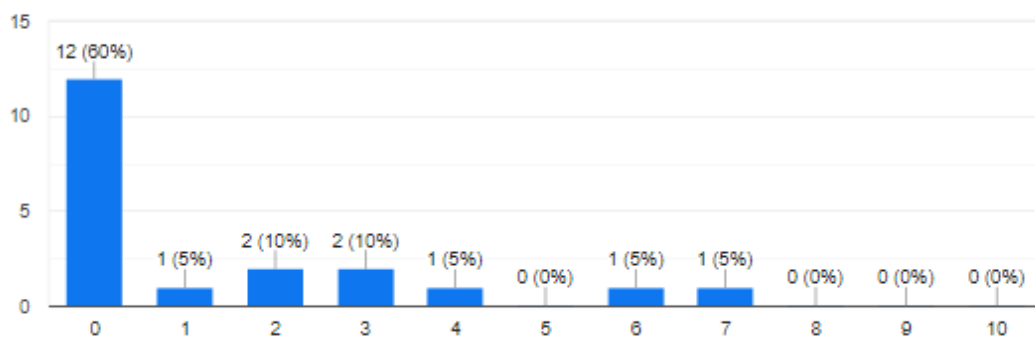
### 43. Marque las 5 estrategias principales de marketing utilizadas por la empresa

19 responses



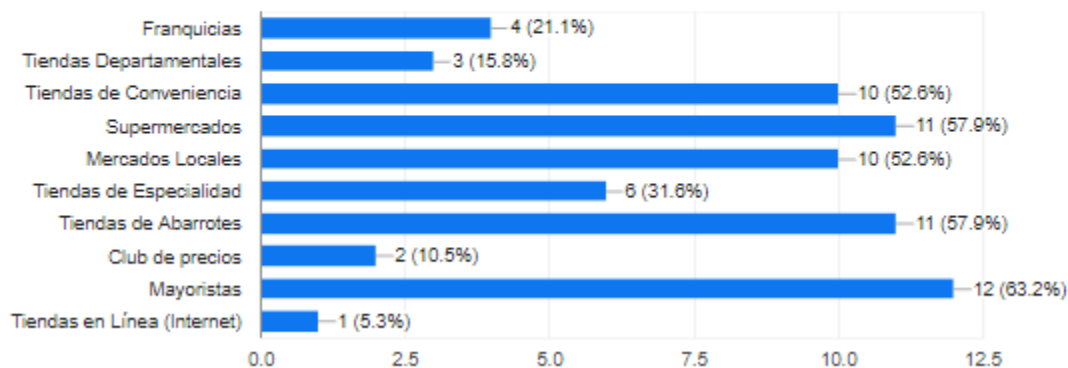
### 44. ¿Qué porcentaje de la producción está destinado a la exportación?

20 responses



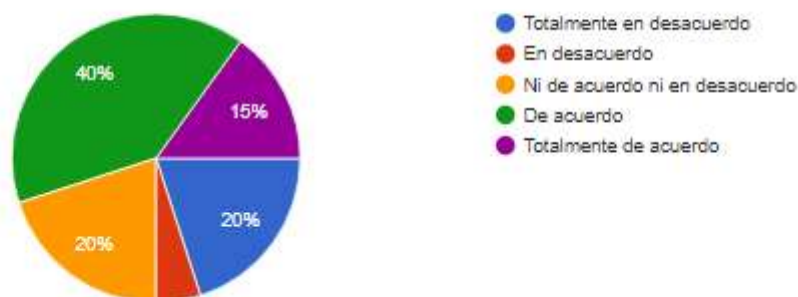
#### 45. Marque los 5 canales de distribución más utilizados por su empresa

19 responses



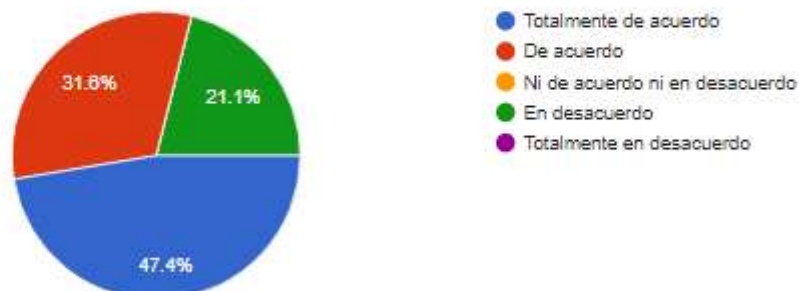
#### 46. Conoce la participación de mercado de su empresa en relación a sus competidores

20 responses



#### 47. Existe un canal de servicio postventa para atender al consumidor

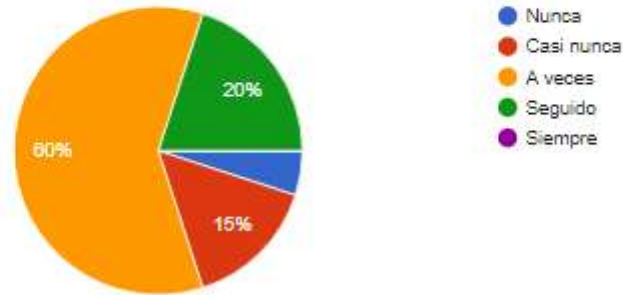
19 responses



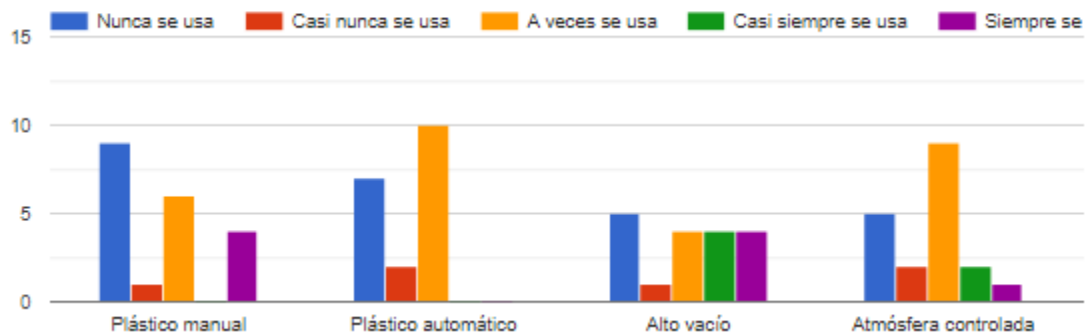


48. Los productos de la empresa logran un precio inferior a la competencia

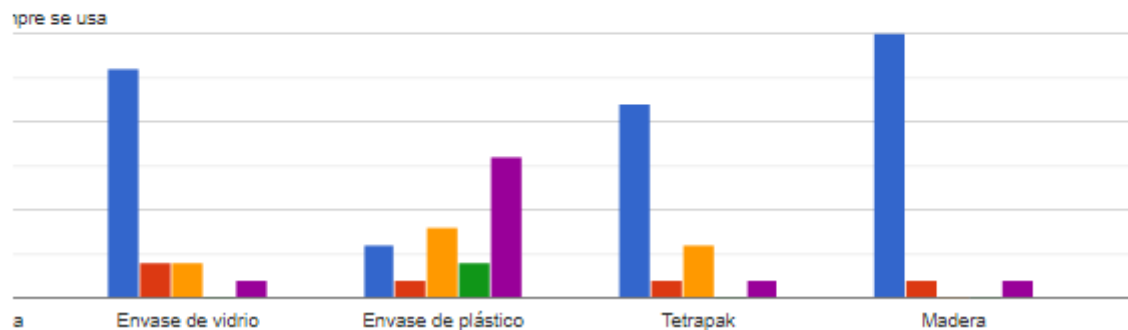
20 responses



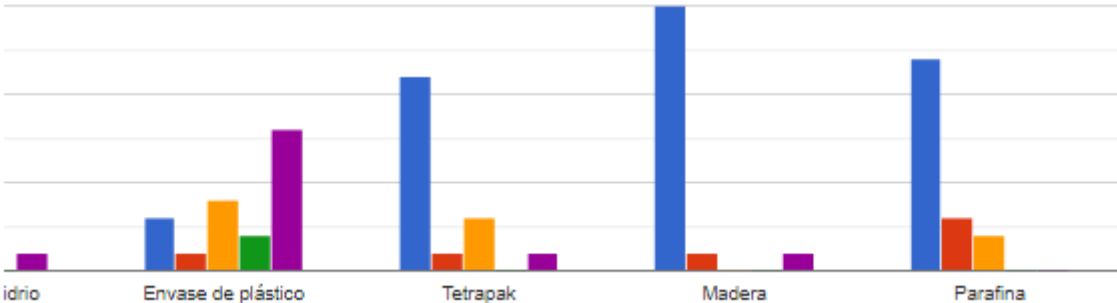
49. Marque la frecuencia de uso de los siguientes tipos de empaque utilizado en sus productos



49. Marque la frecuencia de uso de los siguientes tipos de empaque utilizado en sus productos

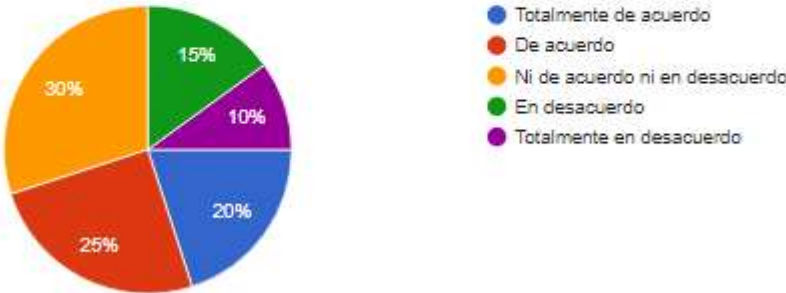


49. Marque la frecuencia de uso de los siguientes tipos de empaque utilizado en sus productos



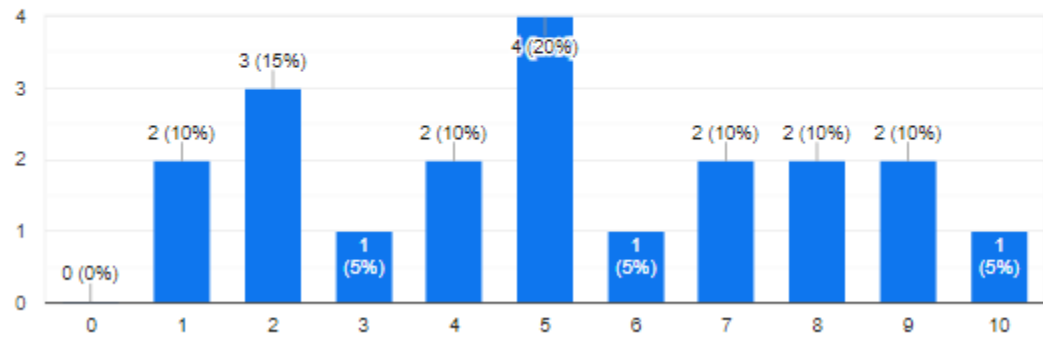
50. Conociendo la demanda ¿Considera suficiente la variedad de productos ofertados?

20 responses



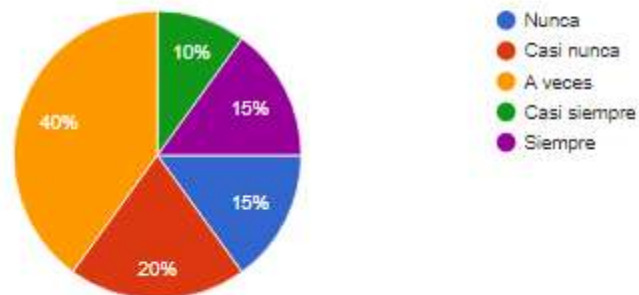
51. Indique el porcentaje de materia prima de importación incorporada en el producto

20 responses



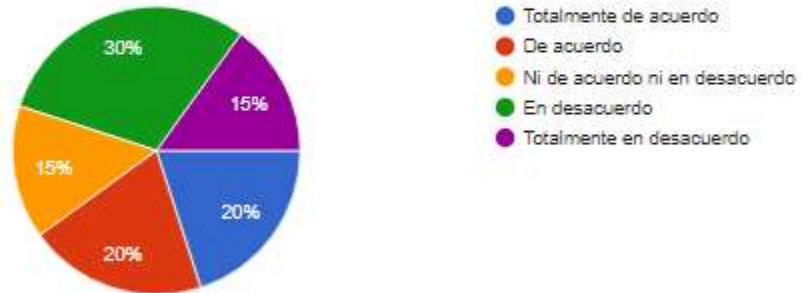
52. Se realizan estudios de mercado para conocer las preferencias del cliente

20 responses



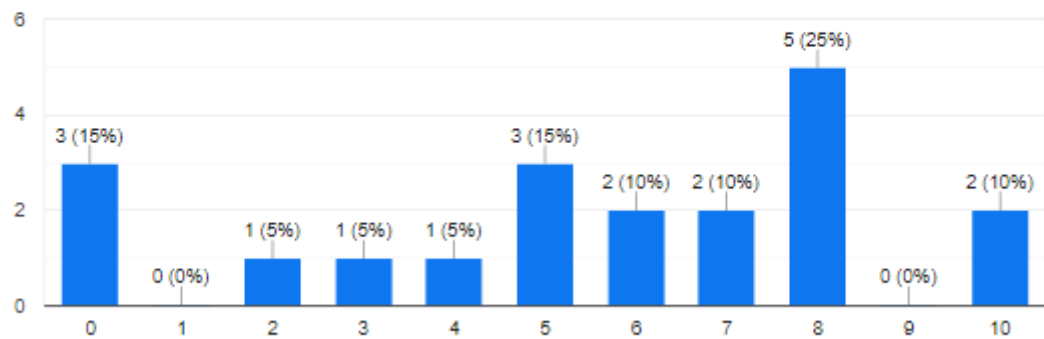
### 53. Se ofertan productos especiales para nichos de mercado diferenciados (ej. productos para diabéticos)

20 responses



Para terminar: Indique el porcentaje de lácteos funcionales en su portafolio de productos.

20 responses



## Anexo 2. Resultados de las 5 empresas más competitivas

ID	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
E	5	5	5	3	3	5	4	5	3	3
G	5	5	4	4	5	1	4	4	4	3
K	5	4	4	3	4	1	5	5	5	2
P	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4
R	5	5	4	3	3	3	3	5	5	3

ID	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
E	5	3	4	3	3	3	3	2	4	4
G	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4
K	4	3	4	3	3	5	4	4	5	4
P	5	3	3	4	4	5	5	4	4	4
R	3	3	3	3	2	3	2	4	3	2

ID	I1	I2	I3	I4	I6	I7	I8	I9	I10
E	2	4	2	4	3	3	5	4	3
G	4	3	4	5	4	3	3	4	4
K	2	3	3	5	3	3	1	2	1
P	1	3	2	5	4	2	1	3	4
R	2	2	2	2	3	3	2	2	3

ID	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12
E	5	3	4	4	3	4	3	4	5	4	4	1
G	4	4	4	5	5	3	4	4	5	5	4	3
K	4	4	4	4	4	3	4	3	4	5	3	3
P	3	4	5	5	3	4	4	4	3	4	3	2
R	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2

ID	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12
E	1	4	4	3	1	2	2	3	3	1
G	1	5	5	3	2	4	2	5	3	4
K	1	5	5	4	2	2	3	4	5	1

P	1	1	5	2	3	5	1	5	3	3
R	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3

Fuente: Elaboración propia.